

Contribución de los choques externos en el crecimiento económico del Perú: un modelo semi-estructural

José Luis Nolazco

Patricia Lengua-Lafosse

Nikita Céspedes

Documento de Trabajo No. 80, Diciembre 2016

Contribución de los choques externos en el Crecimiento Económico del Perú: un modelo semi-estructural*

José Luis Nolazco Patricia Lengua-Lafosse Nikita Céspedes **

Mayo 2016

Resumen: *En este documento se estudia la contribución del sector externo en el crecimiento de la economía peruana en el periodo 1996-2015. Se usa un modelo semi-estructural similar a los desarrollos disponibles (Berg y otros, 2006; Salas, 2011; Adler y Sosa, 2012; Han, 2014),) de modo que los choques externos se propagan endógenamente hacia el crecimiento de una economía pequeña, abierta y parcialmente dolarizada mediante los canales reales (comercio y términos de intercambio) y financiero (volatilidad y tipo de cambio). Se encuentra que los efectos conjuntos de los choques externos que enfrentó la economía peruana son heterogéneos en el tiempo y según el tipo de choque: en los periodos 2005-2008 y 2010-2013 los choques externos representan hasta el 36 % y 28 % del crecimiento observado, respectivamente. Asimismo, durante el 2009 se hubiera crecido 4,2 puntos porcentuales mayor al observado en dicho año (1,1 %) si es que no hubiera ocurrido la crisis económica mundial.*

Palabras clave: choques externos, crecimiento económico, canal comercial y financiero.
Clasificación JEL: C54, E13, F41, F43.

1. Introducción

Desde los estudios pioneros de la apertura comercial internacional[1] se sabe que las economías abiertas están expuestas a los efectos de las fluctuaciones económicas de sus socios comerciales (Calderon y Didier, 2009; Lane y Milesi-Ferreti, 2010). El caso de las Economías Pequeñas y Abiertas (EPA) es aún más ilustrativo, puesto que estas tienen poca capacidad para enfrentar las causas de los

*Los autores agradecen los comentarios de los participantes del Seminario de Investigación del Banco Central de Reserva del Perú y del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Asimismo, se agradece los valiosos comentarios de Marco Vega, Nelson Ramírez, Fernando Pérez, Cesar Liendo, William Sanchez, Sara Gonzales, Miguel Ataurima y Guillermo Jopen. Las opiniones expresadas en este documento así como los errores subsistentes son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan a la institución donde laboran.

**Nolazco: Dirección de Investigación (MEF), Lengua-Lafosse: Dirección de Investigación (MEF), Céspedes: Dirección de Investigación (MEF) (email:nikitacr@gmail.com).

[1] Ver Ahmed y otros (1993); Canova y Marrinan (1998); Obstfeld y Rogoff (2001); Kim (2001).

ciclos originados en las economías grandes y más bien se especializan en suavizar las consecuencias de estas sobre sus economías. Al respecto, una amplia literatura sugiere que el ámbito comercial y/o financiero son los mecanismos mediante los cuales estos choques afectan el desempeño de estas economías pequeñas (IMF, 2014a, 2015; Han, 2014; Flores, 2015; World Bank, 2016), y en general es el tipo de interrelación con la economía mundial la que define la preponderancia de alguno de los canales mencionados. El caso de América Latina, cuyos países se concentran en la producción y venta de productos primarios (minerales y agroindustria) e importación de productos de mayor valor agregado, es un ejemplo de una región expuesta a los principales choques ocurridos en los últimos 20 años, periodo en el cual los cambios externos han generado cambios sustanciales en el comercio, inversión extranjera directa, precio de las materias primas, entre otros (Izquierdo y otros, 2008).

La cuantificación de los efectos de los choques externos en el desempeño de las economías pequeñas es parte del debate académico, esto al no existir metodologías estandarizadas que capturen los diversos canales mediante los cuales los choques se propagan hacia las EPA (Canova, 2005; IMF, 2015). De la revisión de la literatura se distingue los siguientes cuatro canales: i) el canal comercial, vía la demanda de los socios comerciales, ii) el canal de los términos de intercambio, que se activa cuanto los precios de los productos de exportación se modifican significativamente, iii) el canal del tipo de cambio real, el cual interactúa mediante la competitividad relativa de los países pequeños, y iv) el canal financiero, que al afectar la tasa de interés afecta a los costos de financiamiento y a los flujos de capitales hacia estas economías.

En este documento se utiliza un modelo semi-estructural que captura los principales canales mediante los cuales los choques en las economías desarrolladas se propagan hacia el crecimiento de las economías pequeñas y abiertas. En el modelo en consideración, los canales anteriormente mencionados se activan de manera endógena a partir de choques en el crecimiento de China, Estados Unidos, y el resto de principales socios de las EPA. En términos generales, esta estructura es una extensión del modelo introducido por Berg y otros (2006).

El modelo es estimado para Perú con datos trimestrales utilizando el método generalizado de momentos (GMM, por sus siglas en inglés) para un sistema de ecuaciones simultáneas para el periodo 1996-2015. En una siguiente etapa, el modelo estimado se utiliza para descomponer la contribución del sector externo en el crecimiento económico del Perú para el periodo 2002-2015. Este procedimiento se realiza mediante un análisis contrafactual que se logra al comparar los resultados predichos en términos de crecimiento teniendo en cuenta los datos observados del sector externo, con los valores predichos en una situación hipotética en la cual el sector externo se mantiene en niveles cercanos a sus valores históricos.

El ejercicio para cuantificar la importancia del sector externo en el crecimiento económico del Perú para el periodo es relevante por los siguientes motivos. Una primera razón es porque la literatura es escasa en este aspecto. La literatura sugiere que al ser Perú una economía pequeña, abierta y exportadora de materias primas, ha sido fuertemente afectado por choques ocurridos en China y Estados Unidos (IMF, 2014b). Sin embargo, existe poca evidencia de la importancia del sector externo en la economía peruana, ya que la literatura se limita a cuantificar o simular los choques externos de México, Brasil, Estados Unidos y China sobre un grupo de países de América Latina.[2] Una segunda razón de esta literatura es el uso de modelos con poca estructura económica (modelos VAR, SVAR, VARX, GVAR, etc.)[3] los cuales consideran supuestos difíciles de justificar para identificar los canales mediante los cuales se da la propagación de estos choques. Adicionalmente, la mayoría de los enfoques usados para medir la importancia del sector externos en EPA están diseñados para evaluar los efectos de los choques de manera individual.[4] El enfoque de este estudio permite modelar la mayoría de choques externos de manera simultánea.

En el modelo desarrollado los coeficientes estimados tienen los signos esperados, los cuales son consistentes a los obtenidos de modelos similares para la economía peruana (Salas, 2011; Han, 2014). Además, estos parámetros son robustos a cambios en la especificación del modelo (modelación alternativa del canal comercial) y al tipo de indicadores de la política monetaria de USA (tasa FED sombra). Se encuentra que los choques externos que afectaron al Perú de manera conjunta, tales como el crecimiento de China, de Estados Unidos, de los principales socios comerciales, y medidas de política como cambios en la tasa de fondos federales de Estados Unidos, son responsables de hasta el 36 % y 28 % del crecimiento observado durante los periodos 2005-2008 y 2010-2013, re-

[2]Por ejemplo, para el canal comercial, Tovar y Chuy (2000) generan diferentes medidas de términos de intercambio y evalúan los efectos sobre el producto para el periodo 1950-1998 para Perú, encontrando que un incremento de 10 puntos porcentuales de los términos de intercambio genera un aumento de entre 1,1 y 1,5 puntos porcentuales del producto. Para el caso de los efectos de la tasa de fondos federales, Han (2014) encuentra que cambios en la tasa de referencia de 100 puntos básicos por año puede generar efectos persistentes sobre la brecha del producto de Perú. Respecto al canal financiero, Castillo y Barco (2009) analizan la respuesta de política económica frente a la crisis rusa de 1998 y la crisis económica mundial.

[3]Sosa (2010) estima un VAR y demuestra que choques provenientes de Argentina tiene un efecto rápido y permanente sobre el crecimiento económico de Uruguay debido a los vínculos económicos y financieros que unen ambos países. World Bank (2016) estima un GVAR y encuentra que ante una disminución de un 1 pp. del crecimiento de Brasil y China, tiende a reducir el crecimiento de Perú en 0,3 pp. y 0,5 pp., respectivamente. Este efecto es diferenciado para otros países de la región. Para el caso del resto países el efecto de una disminución de un 1 pp. del crecimiento de Brasil tiende a reducir el crecimiento de Argentina en 0,7 pp., de Paraguay en 0,6 pp., Ecuador en 0,3 pp. y, Chile y Colombia en 0,2 pp. Cuando se desacelera China en 1 pp., se reduce el crecimiento en Argentina por 1,9 pp., Brasil, Paraguay y Uruguay 0,5 pp., y, Ecuador, Chile, Bolivia, Honduras, Guatemala, Colombia, El Salvador y México por 0,2 pp.

[4]Así por ejemplo, de la literatura reciente, en Tovar y Chuy (2000) se enfatiza los efectos de los términos de intercambio y producto, en Han (2014) se enfatiza el canal comercial por efectos del crecimiento de China y se estudia los efectos de cambios de la tasa de interés de la FED en Perú. MEF (2014) analiza los factores que explican la variabilidad del crecimiento de la economía peruana en los últimos 20 años, donde se encuentra el que el 55 % de ésta es explicada por factores externos: 25 % es explicado por el canal de los términos de intercambio, un 20 % explicado por el canal financiero y 10 % por el canal del crecimiento mundial.

spectivamente. Asimismo, durante el 2009 se hubiera crecido 5,25 pp. mayor al observado en dicho año (1,10 %) si es que no hubiera ocurrido la crisis económica mundial. Estos efectos son estadísticamente significativos según la prueba de Pesaran y Smith (2012). Finalmente, se descompone la contribución de los choques según los canales de propagación de choques y se encuentra que la contribución de estos es heterogéneo según el periodo en consideración, lo cual es consistente con el tipo de choque y el tipo de canal que se activa en cada episodio de choques positivos/negativos que enfrento la economía peruana en el periodo de estudio; así por ejemplo, en algunos episodios como en la crisis del 2008-2009 los choques externos explican toda la desaceleración del crecimiento de esos años.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se describe el modelo para una economía pequeña, abierta y parcialmente dolarizada. En la sección 3 se explica los mecanismos de transmisión de los choques externos a variables relevantes que afectan al crecimiento económico. En la sección 4 se presenta los hechos estilizados que permiten documentar la importancia del sector externo en la economía peruana, así como también, los datos y las estimaciones del modelo. En la sección 5 y 6 se mide la contribución del sector externo en el crecimiento económico peruano y se analiza algunos análisis de sensibilidad. Finalmente, en la sección 7 se presentan las conclusiones.

2. El Modelo

Se considera un modelo dinámico y semi-estructural por la ventaja y la simplicidad para capturar los principales mecanismos de transmisión de choques económicos y financieros en una EPA. Además, al ser un modelo estructural, este captura de manera explícita las diversas interrelaciones de las diferentes variables y/o sectores de la economía poniendo énfasis en su capacidad para representar los choques externos, además de los internos, y la propagación de estos mediante los diversos canales de transmisión que están explícitamente identificados[5]. El modelo que se utiliza en este documento tiene los fundamentos de un modelo de equilibrio general con expectativas racionales desarrollado por Berg y otros (2006), el cual fue posteriormente extendido para la economía peruana por Salas (2011) y Han (2014).

El modelo cuenta con 6 bloques de comportamiento: (i) Demanda Agregada o curva IS, (ii) canal de términos de intercambio, (iii) canal financiero, (iv) regla de política monetaria, (v) paridad de tasas de interés descubierta y tipo de cambio real y, (vi) curva de Phillips con expectativas aumentadas. El primer bloque es el más importante puesto que incorpora las principales variables

[5]El modelo semi-estructural no pertenece a un modelo que parte de preferencias y tecnologías básicas de los agentes económicos sino de un conjunto de ecuaciones de comportamiento. No obstante, la bondad de los modelos semi-estructurales es su simplicidad para representar los principales canales de transmisión de diferentes choques de un modo coherente y versátil (Departamento de Modelos Macroeconómicos, 2009).

sobre la cual afectará el crecimiento económico de Perú. A continuación se detalla cada bloque de comportamiento.

2.1. Demanda Agregada o Curva IS

La demanda agregada o curva IS describe la dinámica de la tasa de crecimiento del producto, $\triangle\ln(y_t)$, y está descrito por:

$$\begin{aligned}\triangle\ln(y_t) &= \alpha_{1t}\triangle\ln(y_{t-1}) + \alpha_{2t}(\beta_r r_t + \beta_{r^*} r_t^*)) + \alpha_{3t}[\beta_{tot}\triangle\ln(TOT_t) + (1-\beta_{tot})\triangle\ln(TOT_{t-1})] \\ &\quad +\alpha_{4t}\triangle\ln(y_t^*) + \alpha_{5t}\triangle\ln(q_t) + \varepsilon_t^y \end{aligned} \tag{1}$$

En esta expresión, la tasa de interés real en moneda nacional es r_t y la extranjera r_t^*. Ambas se generan a partir de la ecuación de Fisher:

$$r_t = i_t - E_t\pi_{t+1}$$

$$r_t^* = i_t^* + E_t s_{t+1} - E_t\pi_{t+1}.$$

Estas tasas afectan a la tasa de crecimiento del producto a través de un coeficiente en común α_{2t}. Asimismo, se considera que la tasa de crecimiento de los términos de intercambio contemporáneos $\triangle\ln(TOT_t)$ y su rezago en un periodo $\triangle\ln(TOT_{t-1})$ afectan directamente a la tasa de crecimiento del producto. $\triangle\ln(q_t)$ es la tasa de crecimiento del tipo de cambio real multilateral donde un incremento indica una depreciación real frente a una canasta de monedas[6]. Finalmente, se incorpora la tasa de crecimiento de los principales socios comerciales $\triangle\ln(y_t^*)$, la cual se construye como un promedio ponderado de la tasa de crecimiento del producto de China, Estados Unidos y el resto de principales socios comerciales[7], es decir:

$$\triangle\ln(y_t^*) = \theta_1\triangle\ln(y_t^{CHN}) + \theta_2\triangle\ln(y_t^{USA}) + \theta_3\triangle\ln(y_t^{RPSocios}),$$

donde θ_j es la ponderación que tienen las exportaciones hacia el país j, con $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1$. Estos ponderadores son iguales al volumen de comercio de cada país o grupo de países socios.)

2.2. Los términos de intercambio

La tasa de crecimiento de los términos de intercambio $\triangle\ln(TOT_t)$ se modela con un proceso AR(1), depende además de la tasa de crecimiento del precio de los metales $\triangle\ln(PM_t)$ y de la tasa de crecimiento del precio del petróleo $\triangle\ln(WTI_t)$, este último en un indicador de la importancia del

[6] La evidencia empírica en la economía peruana indica que no existe una correlación alta entre los términos de intercambio y el tipo de cambio real, y que por lo tanto estas proporcionan información diferenciada (Salas, 2011; Han, 2014).

[7] Bélgica, Brasil, Canadá, Suiza, Chile, Colombia, Alemania, Ecuador, España, Reino Unido, Italia, Japón, Rep. Corea, México, Holanda y Bolivia.

precio de insumos importados.

$$\triangle \ln(TOT_t) \;=\; \alpha_{6t}\triangle \ln(TOT_{t-1}) + \alpha_{7t}\triangle \ln(PM_t) + \alpha_{8t}\triangle \ln(WTI_t) + \varepsilon_t^{TOT} \qquad (2)$$

De 2, es importante tener en cuenta que la tasa de crecimiento de los precios de metales y petróleo dependen principalmente de la tasa de crecimiento de los principales países que demandan estas materias primas (De la Cuba, 2009; Yu, 2011; Roache, 2012; IMF, 2015) como Estados Unidos ($\triangle \ln(y_t^{USA})$) y China ($\triangle \ln(y_t^{CHN})$):

$$\triangle \ln(PM_t) \;=\; \alpha_{9t} \ln(PM_{t-1}) + \alpha_{10t}\triangle \ln(y_t^{CHN}) + \varepsilon_t^{PM} \qquad (3)$$

$$\triangle \ln(WTI_t) \;=\; \alpha_{12t} \ln(WTI_{t-1}) + \alpha_{13t}\triangle \ln(y_t^{CHN}) + \alpha_{14t}\triangle \ln(y_t^{USA}) + \varepsilon_t^{WTI} \qquad (4)$$

En las expresiones 3 y 4, los términos de perturbaciones ε_t^{PM} y ε_t^{WTI} siguen un proceso AR (1) de la siguiente manera: $\varepsilon_t^{PM} = \alpha_{11t}\varepsilon_{t-1}^{PM} + \xi_t^{PM}$ y $\varepsilon_t^{WTI} = \alpha_{15t}\varepsilon_{t-1}^{WTI} + \xi_t^{WTI}$, donde ξ_t^{PM} y ξ_t^{WTI} son choques iid.

2.3. Canal financiero

El canal financiero se modela mediante el índice de volatilidad de los mercados y los índices de bonos de mercados emergentes. En la expresión 5, se señala que la primera diferencia del índice de volatilidad del mercado de opciones de Chicago $\triangle(VIX_t)$ sigue un proceso AR(1) y es explicado también por la primera diferencia del rendimiento de bono del tesoro de Estados Unidos a 10 años $\triangle(US10TY_t)$ y por la tasa de crecimiento del precio de petróleo $\triangle \ln(WTI_t)$.

$$\triangle(VIX_t) \;=\; \alpha_{16t}\triangle(VIX_{t-1}) + \alpha_{17t}\triangle(US10TY_t) + \alpha_{18t}\triangle \ln(WTI_t) + \varepsilon_t^{VIX} \qquad (5)$$

Además, la primera diferencia del Índice de Bonos de Mercados Emergentes de una EPA, $\triangle(EMBIG_t)$, sigue un proceso AR(1) y es explicado también por la primera diferencia del EMBIG de dos países muy importantes para América Latina como son México y Brasil (IMF, 2012; Adler y Sosa, 2012). Asimismo, se considera que está influenciada por la primera diferencia del VIX y por la tasa de fondos federales de Estados Unidos $\triangle(FFR_t)$. Todas estas variables pueden ser consideradas como indicadores de choques financieros hacia las EPA.

$$\begin{aligned}\triangle(EMBIG_t) \;=\; & \alpha_{19t}\triangle(EMBIG_{t-1}) + \alpha_{20t}\triangle(EMBIG_t^{MEX}) + \alpha_{21t}\triangle(EMBIG_t^{BRA}) \\ & +\alpha_{22t}\triangle(VIX_t) + \alpha_{23t}\triangle(FFR_t) + \varepsilon_t^{EMBIG} \qquad (6)\end{aligned}$$

2.4. Regla de Política Monetaria

Respecto a la regla de política monetaria, está sigue una regla de Taylor que define la tasa de interés nominal de corto plazo (i_t) según la expresión 7:

$$i_t = \alpha_{24t} i_{t-1} + (1-\alpha_{24t})\{\bar{i} + \alpha_{25t} y_t^{gap} + \alpha_{26t}(\pi_t - \overline{\pi}) + \alpha_{27t}[E_t(\pi_{t+1}) - \overline{\pi}]\} + \varepsilon_t^i, \quad (7)$$

donde $\bar{i}$ representa la tasa de interés nominal neutral o de estado estacionario y $\overline{\pi}$ representa la meta de inflación fijada por el Banco Central. La regla de política es inercial ya que i_t depende de su primer rezago i_{t-1}. El componente inercial de la regla refleja la tendencia de la autoridad monetaria a suavizar los cambios en la tasa de interés nominal en respuesta a los cambios en las condiciones económicas. Asimismo, la tasa de interés i_t está determinada por la brecha del producto y_t^{gap}, por el desvío de la inflación respecto a la inflación meta $(\pi - \overline{\pi})$ y por el desvío de las expectativas de inflación respecto a la inflación meta $E_t(\pi_{t+1}) - \overline{\pi}$. De esta forma, la tasa de interés tiene un comportamiento *forward looking* al incorporar las expectativas de inflación en la regla de política. En el largo plazo, cuando la brecha del producto es cero y las expectativas de inflación coinciden con la inflación meta, la tasa de interés converge a su nivel de estado estacionario o neutral $\bar{i}$.

2.5. Condición de Paridad de tasa de interés descubierta y tipo de cambio real

La tasa de interés extranjera (i_t^*) se modelada como un proceso AR(1) (ver ecuación 8) e incluye la primera diferencia de la tasa de fondos federales de Estados Unidos $\triangle(FFR_t)$ como variable exógena:

$$i_t^* = \alpha_{28t} i_{t-1}^* + \alpha_{29t} \triangle(FFR_t) + \varepsilon_t^{i^*} \quad (8)$$

El tipo de cambio nominal s_t se determina por la ecuación de paridad descubierta de tasas de interés como se especifica en 9:

$$4[E_t(s_{t+1}) - s_t] = \alpha_{30t}(i_t - i_t^*) + \alpha_{31t} \triangle(EMBIG_t) + \varepsilon_t^s \quad (9)$$

En este caso, la diferencia entre el tipo de cambio y su valor esperado en términos anuales está explicada por el diferencial entre la tasa de interés de corto plazo en moneda nacional i_t y en moneda extranjera i_t^* y por la primera diferencia del EMBIG de la EPA (como proxy del riesgo país). A esta condición se le incorpora un término de perturbación ε_t^s que sigue un proceso AR (1) de la siguiente manera $\varepsilon_t^s = \alpha_{32t} \varepsilon_{t-1}^s + \xi_t^s$, donde ξ_t^s es un choque iid.

Adicionalmente, se asume que la tasa de crecimiento del tipo de cambio real multilateral está determinado por su primer rezago $\Delta \ln(q_{t-1})$, por la variación del tipo de cambio nominal $(s_t - s_{t-1})$

y por el diferencial entre la inflación extranjera y doméstica $(\pi_t^* - \pi_t)$:

$$\triangle \ln(q_t) = \alpha_{33t} \triangle \ln(q_{t-1}) + \alpha_{34t}(s_t - s_{t-1}) + \alpha_{35t} \triangle(\pi_t^* - \pi_t) + \varepsilon_t^q. \quad (10)$$

2.6. Curva de Phillips con expectativas aumentadas

Se considera una oferta agregada estándar de tipo neo-keynesiana o curva de Phillips con expectativas aumentadas que caracteriza la inflación π_t:

$$\pi_t = \alpha_{36t}\pi_{t-1} + \alpha_{37t}E_t(\pi_{t+1}) + \alpha_{38t}y_t^{gap} + \alpha_{39t}(\pi_{t-1}^{Ms}) + \varepsilon_t^{\pi}, \quad (11)$$

donde la inflación tiene un comportamiento tanto *backward looking* (componente que mira hacia atrás π_{t-1}) como *forward looking* (componente que mira hacia adelante $E_t(\pi_{t+1})$, el cual está dado por las expectativa de inflación). De esta forma, la inflación es función tanto de un componente inercial como de un componente de expectativas. El rezago de la inflación importada medida en moneda nacional está dada por π_{t-1}^{Ms}, y se calcula como la suma de la inflación importada rezagada (medida en dólares) π_{t-1}^{M} y la variación del tipo de cambio nominal $(s_{t-1} - s_{t-2})$, donde s_{t-1} es el primer rezago del logaritmo del tipo de cambio nominal. También la brecha producto y_t^{gap} se considera dentro de la curva de oferta agregada.

3. Mecanismos de transmisión ante choques externos

El modelo anteriormente descrito incorpora los principales canales mediante los cuales los choques externos se propagan en una EPA. En esta sección, hacemos una descripción detallada de la propagación de estos choques haciendo uso del diagrama que se muestra en el Gráfico 1. Se muestra hasta cuatro mecanismos de transmisión de choques externos:

Canal comercial y términos de intercambio

La tasa de crecimiento del producto de una EPA puede verse influido por el nivel de actividad económica de sus socios comerciales y los términos de intercambio. El canal comercial se captura mediante la demanda externa que afecta a la EPA, en este caso se considera a la tasa de crecimiento (ponderada) de China, Estados Unidos y el resto de principales socios comerciales de la economía en consideración[8]. Por ejemplo, una desaceleración de la demanda externa reduce directamente el crecimiento del producto de las EPA por la reducción de la demanda y, de manera indirecta, por la disminución de la productividad (Kose y otros, 2009; Jansen y Stokman, 2004). Si bien este efecto *spillover* puede dar lugar a especialización, también es cierto que a medida que los países se vuelven

[8]Siendo China y Estados Unidos los principales protagonistas del escenario económico internacional durante los últimos 15 años se hace relevante desagregar la demanda externa considerando estos dos países por separado.

dependientes de alguna industria en particular, pueden ser más sensibles a choques específicos de la industria ante cualquier variación de la demanda externa (Frankel y Rose, 1998).

Gráfico 1: Diagrama del modelo y los canales de transmisión de choques externos

Nota: El canal comercial se activa con cambios en el crecimiento de los principales socios comerciales. El canal de términos de intercambio captura los cambios del crecimiento de los socios mediante cambios en los precios de materias primas. El canal del tipo de cambio real se activa para propagar los choques externos mediante cambios en el diferencial del tipo de cambio nominal esperado y al actual; además, se puede alterar por cambios en la prima por riesgo. El canal financiero captura la propagación de los choques mediante cambios de las tasas de interés en moneda extranjera y nacional.
Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de los términos de intercambio, estos son representados principalmente por el precio de los metales y el petróleo, los cuales, se determinan por la tasa de crecimiento de los principales demandantes mundiales de materias primas: China y Estados Unidos (Yu, 2011; Roache, 2012; IMF, 2015). Por lo tanto, una desaceleración de estos países afectará los precios de las materias primas y por ende, los términos de intercambio. Esto afectaría negativamente a la inversión y el crecimiento de los países exportadores de materias primas de todo el mundo, incluso con los que no tienen relaciones comerciales directas con el país de origen del choque externo (Kose y Riezman, 2001; Eicher y otros, 2008; Broda y Tille, 2003; World Bank, 2015).

Particularmente, los choques de términos de intercambio han sido considerados como un importante generador de fluctuaciones de corto plazo (Schmitt-Grohé y Uribe, 2015), más aún si los países son

más abiertos al comercio (Loayza y Raddatz, 2007). Desde el punto de vista teórico, Mendoza (1995) y Kose (2002) mostraron que los términos de intercambio son la mayor fuente de fluctuaciones en los países en desarrollo, ya que más del 30 % de la varianza del producto y otros indicadores macroeconómicos son atribuidos a choques de esta variable. De la misma manera, Fernandez y otros (2015) y Shousha (2015), quienes analizan países exportadores de materias primas, encuentran también que las fluctuaciones en los precios pueden explicar los ciclos reales.

Canal de tipo de cambio real

Si bien los choques de términos de intercambio pueden tener efectos sobre el crecimiento económico de un país, la magnitud de estos depende del régimen cambiario de la economía (Edwards y Levy, 2005). En otras palabras, países con régimen de tipo de cambio flexible, reaccionan mejor a choques externos que aquellos con régimen de tipo de cambio fijo, esto al ser el tipo de cambio un mecanismo de amortiguamiento que asimila parte de los efectos. Asimismo, otro aspecto importante por el cual puede verse alterado el tipo de cambio real es la prima por riesgo. Es decir, variaciones del índice de bonos de mercados emergentes (EMBIG) de Brasil, México y/o el índice de volatilidad del mercado de opciones de Chicago (VIX), afectarán al EMBIG de la EPA.

Esta última variable afecta al diferencial del tipo de cambio nominal esperado y al actual, impactando finalmente al tipo de cambio real multilateral. Por ejemplo, si ocurre una depreciación del tipo de cambio real multilateral abarata los bienes domésticos con relación a los bienes producidos por los socios comerciales de Perú. Esta ganancia de competitividad impulsa las exportaciones netas, hecho que afecta positivamente a la demanda agregada, y por ende, a la tasa de crecimiento del producto. Hay que tener en cuenta también que la dinámica de la variación del tipo de cambio real multilateral también puede provenir por el diferencial entre la inflación extranjera y doméstica (Departamento de Modelos Macroeconómicos, 2009).

Canal financiero

En este canal, varían principalmente las tasas de interés en moneda extranjera y nacional de la siguiente manera. La primera variable está directamente relacionada a la tasa de interés de la Reserva Federal de los Estados Unidos. Si bien las expectativas de alza sobre esta tasa pueden afectar a las economías emergentes mediante la salidas de capitales y presiones cambiarias depreciatorias, el impacto sobre las economías EPA que son parcialmente dolarizadas se da a través de la tasa de interés en moneda extranjera mediante los costos de financiamiento externo para los agentes domésticos (Eichengreen y Gupta, 2014). Esto repercute en su respectiva tasa de interés real, impactando negativamente en la tasa de crecimiento del producto[9]. Lo anterior se justifica pues el incremento en la

[9] Flores (2015) encuentra que el efecto de la tasa de los fondos federales sobre la actividad económica es significativa luego de 4-6 meses, mientras que los precios del consumidor responden luego de 4 meses.

tasa de interés en moneda extranjera genera un encarecimiento del crédito, reduciendo el consumo e inversión.

Luego del efecto contractivo sobre el crecimiento del producto, ocurre el efecto sobre la tasa de inflación al modificarse la brecha producto. Considerando que la regla de política monetaria está basada en una regla de Taylor que define la tasa de interés nominal de corto plazo, las variaciones en la tasa de inflación impactarán sobre la tasa de interés nominal en moneda nacional y finalmente sobre su respectiva tasa de interés real, volviendo a generar efectos sobre la tasa de crecimiento de la economía. Si bien la dinámica del canal financiero parece ser razonable en las EPA, el efecto puede ser heterogéneo para los distintos países de América Latina.[10]

A pesar de la importancia de desarrollar los canales de transmisión mencionados y sus posibles efectos ante choques externos, los resultados y las recomendaciones de política económica no son fáciles de extraer por los diferentes efectos sobre las variables económicas (Gráfico 1). Si bien las EPA hoy en día han avanzado en términos de su estabilidad macroeconómica, estos aún mantienen una significativa dependencia del desempeño económico de los Estados Unidos y China mediante los canales mencionados.

4. Datos y estimación del modelo

El modelo explicado se estima para Perú. La economía peruana constituye un buen representante de una EPA al haber atravesado durante los últimos 25 años por un proceso de apertura comercial[11], y de alto crecimiento económico, que ha incrementado su exposición a los efectos de los ciclos económicos internacionales (MEF, 2014; Han, 2014). Si bien durante la última década de los ochentas el Perú atravesó por un colapso económico en comparación al promedio de América Latina y el Mundo, desde los años noventa se marcó una recuperación relevante en términos de crecimiento económico, esto a pesar de la persistencia de las crisis internacionales de los últimos 25 años.

Como justificación adicional, a pesar de que Perú está expuesto a choques externos, existe escasa literatura que cuantifica la contribución conjunta de los efectos de los choques externos en su crecimiento económico. La literatura existente se especializa en evaluar los efectos de los choques poniendo énfasis en algunos mecanismos de transmisión de manera individual (Tovar y Chuy, 2000; Castillo y Barco, 2009; Flores, 2015). Esta evaluación de efectos considera, además, los efectos de los

[10]Por ejemplo, Flores (2015) muestra que ante un incremento de la tasa de fondos federales se genera un aumento en las tasa de interés de corto plazo en Colombia, México y Perú. Sin embargo, en los casos de Brasil y Chile, estos parecen no mostrar una reacción de sus tasas de interés de corto plazo.

[11]La política de apertura económica ha ubicado al Perú entre los países más abiertos de la región, teniendo tratados bilaterales con países que comercian hasta el 92 % del comercial mundial (MINCETUR, 2015).

choques externos de México, Brasil, Estados Unidos y China sobre un grupo de países de América Latina usando modelos con poca estructura económica (Sosa, 2010; World Bank, 2016).

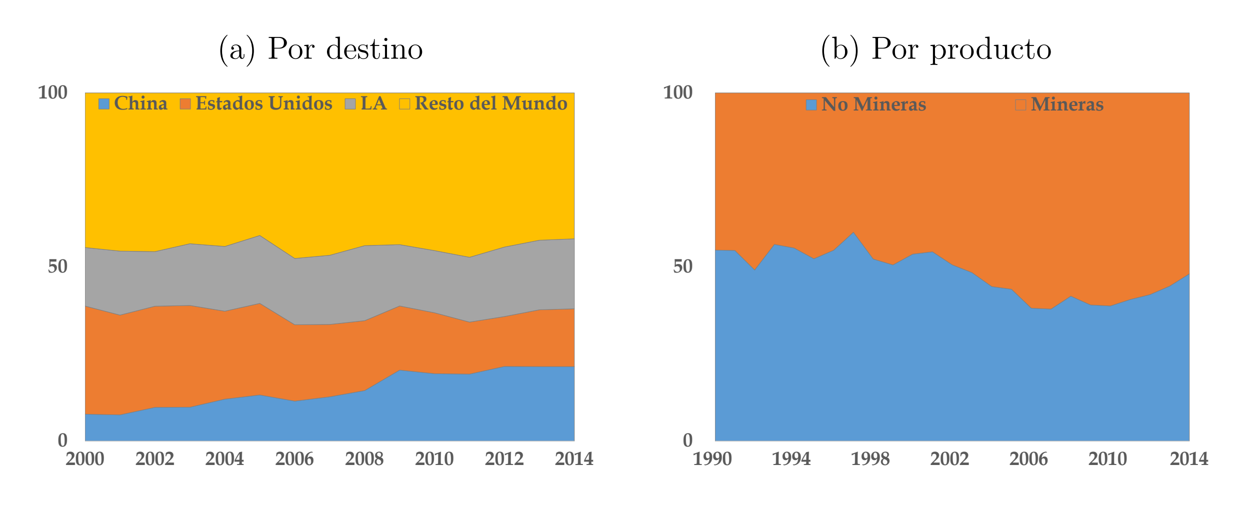
4.1. Hechos estilizados

Estudios previos y las estadísticas disponibles sugieren que la economía peruana tiene una alta exposición a los ciclos económicos de sus principales socios comerciales. En esta sección se hace una breve presentación de las principales variables y/o indicadores que están detrás de los canales de transmisión de los ciclos económicos externos, entre los que se destaca: socios comerciales, los términos de intercambio, y la tasa de interés de los fondos federales de Estados Unidos.

Socios Comerciales

La década de los años 2000 estuvo marcada por la dependencia de la actividad económica China con la mayoría de países de América Latina. Perú no fue la excepción, ya que a partir del 2004 las exportaciones mineras a China se incrementaron llegando al 21 % del total de exportaciones a dicho país el 2014. Lo anterior convierte a China como uno de los principales socios comerciales junto a Estados Unidos. Las exportaciones de Perú se concentran en productos tradicionales, los cuales representan el 76 % del total de sus exportaciones (Gráfico 2). Asimismo, las exportaciones peruanas son principalmente mineras (cobre, oro, estaño, zinc, plata y plomo). Esta poca diversificación de las exportaciones peruanas incrementa la exposición del Perú a choques externos (IMF (2014a)).

Gráfico 2: Exportaciones peruanas (porcentaje del total de exportaciones)

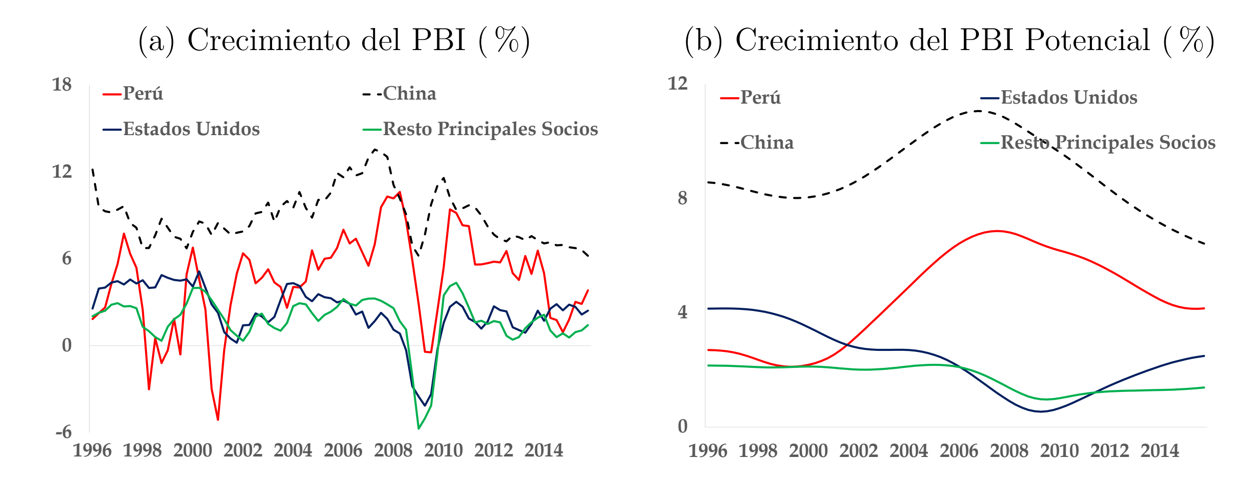


Nota: Los países de América Latina (LA) son Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay, Venezuela, Brasil, Colombia y Uruguay.
Fuente: UN Commodity Trade Statistics y BCRP.

Los principales canales por el cual el crecimiento económico de China afecta a Perú son: (i) directamente a través del comercio y la inversión extranjera directa de China, (ii) indirectamente mediante

variaciones de los precios de las materias primas (World Bank, 2016). Por lo tanto, esto se refleja en la correlación del PBI de ambos países. Tal como se observa, el crecimiento de Perú y China están altamente correlacionados ya sea en las tasas de crecimiento del PBI (0,45) o en sus niveles potenciales (0,66) (Gráfico 3).

Gráfico 3: Relación entre Perú y sus Socios Comerciales



Nota: El PBI potencial fue estimado usando el Filtro Hodrik-Prescott (HP).
Fuente: MEF y BCRP.

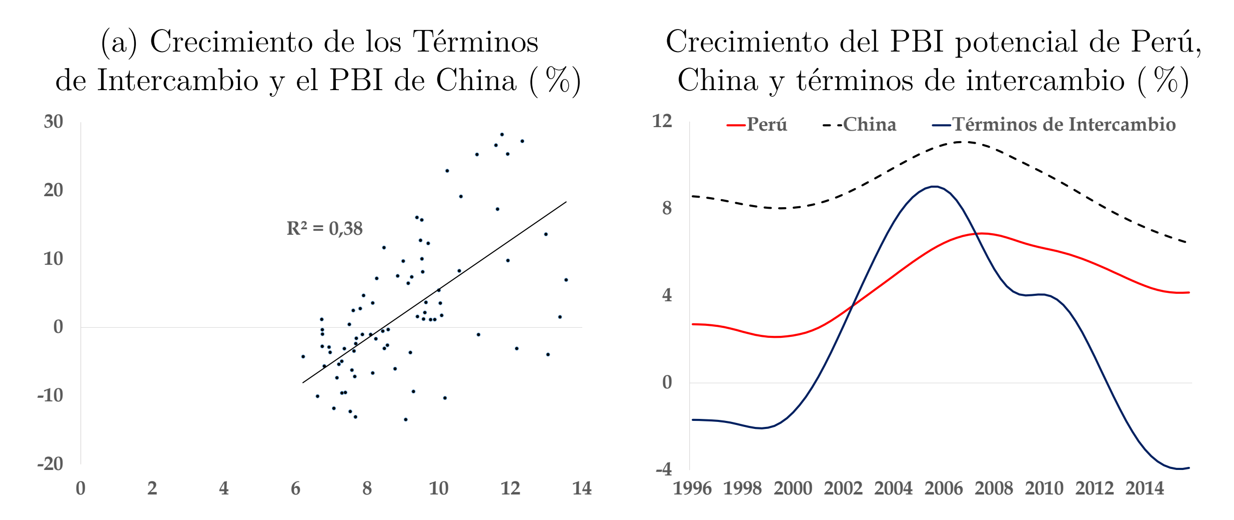
Los términos de intercambio

Los términos de intercambio están también relacionados con el crecimiento de China (la correlación es 0,38), sugiriendo que los choques externo repercuten en el ratio precio de las exportaciones sobre el precio de importaciones (Gráfico 4a) mediante la variación de precios de materias primas. En el largo plazo también se observa una correlación entre el crecimiento de China y los términos de intercambio, lo que implica que ante una desaceleración económica de China, el canal que se activa son los términos de intercambio (menores precios) y las exportaciones mineras (menor demanda) (Gráfico 4b).

Tasa de interés de los fondos federales de EEUU

A finales del 2015, aproximadamente el 43 % de liquidez del sistema bancario y el 33 % de créditos al sector privado en Perú se encontraron en moneda extranjera (Gráfico 5a). Dado que la economía peruana es parcialmente dolarizada, no sorprende que la tasa de interés interbancaria en dólares esté altamente correlacionada con la tasa de fondos federales (correlación de 0,9). Por lo tanto, la economía peruana está expuesta a choques de política monetaria de Estados Unidos a través de la tasa de interés interbancaria en dólares (Gráfico 5b).

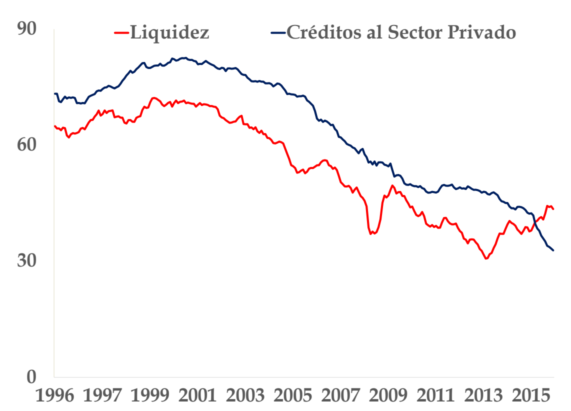
Gráfico 4: Relación entre el crecimiento de los términos de intercambio (%) y el PBI de China (%)

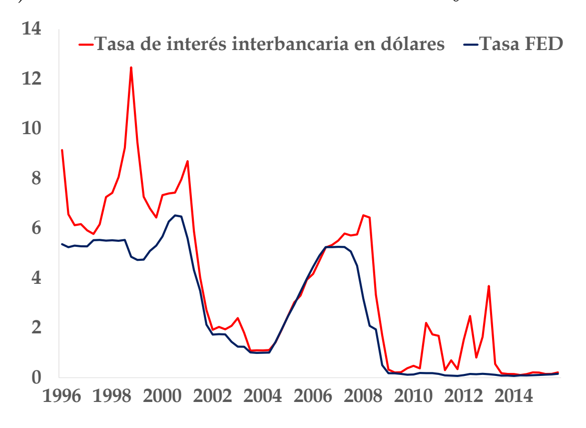


Nota: En el panel (a) la variable en el eje de ordenadas representa el crecimiento de los términos de intercambio y en el eje de abscisas el PBI de China. En el panel (b) El crecimiento del PBI potencial de Perú y China fue obtenido usando el filtro Hodrick-Prescott (HP).
Fuente: BCRP.

Gráfico 5: Dolarización y relación entre la tasa interbancaria (dólares) y la FED







Nota: La variable liquidez fue construida como el ratio entre la liquidez del Sistema Bancario en moneda extranjera sobre la liquidez total.
Fuente: MEF y *Board of Governors of the Fedeeral Reserve System.*

4.2. Datos

El sistema conformado por las expresiones (1)-(11) se estima con datos trimestrales para el periodo 1996T1-2015T4.[12] Este modelo semi-estructural tiene 11 variables endógenas tales como: la primera diferencia del VIX y EMBIG Perú, la variación tipo de cambio nominal con respecto a su valor esperado, las tasas de interés interbancarias en moneda nacional y extranjera, la tasa de inflación, las tasas de crecimiento de los términos de intercambio, precio de los metales, petróleo, tipo de cambio real multilateral y el producto. Respecto a la brecha producto, usada en (7) y (11), esta fue construida usando el filtro Hodrick-Prescott (HP) siguiendo a Salas (2011) y Han (2014). En el Anexo A se proporciona información detallada de las variables utilizadas y las fuentes de donde se obtuvieron los datos.

La tasa de interés nominal neutral fue calibrada siguiendo a Han (2014), tomando el valor de: $\bar{i} = 3,3$. Asimismo, los parámetros $\beta_r = 0,3$, $\beta_r^* = 0,15$ y $\beta_{TOT} = 0,48$ son calibrados y van en línea con aquellos adoptados en el modelo de Proyección trimestral desarrollado por el BCRP (Departamento de Modelos Macroeconómicos (2009)). Dado que entre China (17,6 %), Estados Unidos (15,4 %) y el resto de principales socios comerciales (50,2 %) representan el 83,2 % del comercio peruano para el 2014, los ponderados $\theta_1 = 0,21$, $\theta_2 = 0,19$ y $\theta_3 = 0,60$ fueron obtenidos al estandarizar los pesos originales de tal manera que sumen uno. Con estos valores, se construye la tasa de crecimiento de la demanda externa.

4.3. Estimación

Los parámetros del modelo descrito se estiman utilizando el estimador de Método Generalizado de Momentos (GMM) en 2 etapas ó 3SLS-GMM.[13] En la primera etapa, se realiza una estimación por Mínimos Cuadrados en 2 etapas (2SLS) para cada ecuación y luego se computa una matriz ponderadora de varianzas y covarianzas que es robusta a alguna forma desconocida de heteroscedaticidad ó autocorrelación. En la segunda etapa, se implementa el estimador GMM usando esta nueva matriz como ponderadores (Wooldridge, 2002). Finalmente, es importante mencionar que 3SLS-GMM es preferible a una estimación 2SLS para cada ecuación no sólo por la existencia de correlación significativa entre los términos de error de cada ecuación, sino también, porque permite estimar los parámetros del sistema (1)-(11) conociendo la interrelación teórica que existe entre las variables

[12] Si bien en enero del 2002 el BCRP adoptó el esquema de metas de inflación y debería estimarse a partir de ese periodo, es importante considerar que dado el número de variables endógenas y parámetros a estimar, se requiere utilizar el máximo número de observaciones posible. Es importante tener en cuenta también que las expresiones (7), (10) y (11) se estimaron desde 1999T1. Las expresiones (6) y (9) se estimaron desde 2000T1 según la disponibilidad de información.

[13] El método utilizado se justifica debido a que los regresores no son exógenos en la mayoría de ecuaciones y, además, la naturaleza dinámica en (1)-(11) implica que existe una significativa correlación entre los errores y los regresores que introduce asuntos de inconsistencia de los métodos tradicionales de estimación como el método de Mínimos Cuadrados Generalizados.

analizadas. En este caso las variables endógenas son instrumentalizadas al usar sus primeros y segundos rezagos para solucionar los problemas de inconsistencia.

Los resultados de la estimación GMM se muestran en la Tabla 1. En general el modelo presenta los signos esperados consistentes con la literatura previa y una razonable precisión estadística y la bondad de ajuste de las expresiones (1)-(11) se encuentran entre 60-80 %. Además, los resultados de la prueba J de sobre identificación indican que no se rechaza la hipótesis nula que los instrumentos no están correlacionados con los errores, esto al ser la probabilidad de esta prueba igual a 0,255 (es decir, los instrumentos son exógenos).

Tabla 1: Parámetros estimados: método GMM para un sistema de ecuaciones

	Coef.	Errores Estándar		Coef.	Errores Estándar		Coef.	Errores Estándar
α_{1t}	0,728***	0,022	α_{14t}	8,522***	0,932	α_{27t}	1,154***	0,220
α_{2t}	-0,232***	0,001	α_{15t}	0,846***	0,026	α_{28t}	0.977***	0,008
α_{3t}	0,019**	0,009	α_{16t}	0,518***	0,026	α_{29t}	0,322***	0,022
α_{4t}	0,448***	0,054	α_{17t}	-2,631***	0,409	α_{30t}	0,022**	0,010
α_{5t}	0,061**	0,030	α_{18t}	3,735***	0,742	α_{31t}	-0,0004***	0,001
α_{6t}	0,283***	0,035	α_{19t}	0,149***	0,026	α_{32t}	0,611***	0,042
α_{7t}	0,406***	0,027	α_{20t}	0,269***	0,072	α_{33t}	0,743***	0,017
α_{8t}	-0,115***	0,012	α_{21t}	0,147***	0,013	α_{34t}	0,176***	0,021
α_{9t}	-0,158***	0,012	α_{22t}	5,565***	0,510	α_{35t}	0,003***	0,001
α_{10t}	7,963***	0,551	α_{23t}	10,607***	2,344	α_{36t}	0,604***	0,023
α_{11t}	0,806***	0,022	α_{24t}	0,703***	0,018	α_{37t}	0,292***	0,029
α_{12t}	-0,184***	0,030	α_{25t}	0,346***	0,115	α_{38t}	0,141***	0,013
α_{13t}	7,097***	0,954	α_{26t}	0,392***	0,127	α_{39t}	0,069***	0,007

Nota: Los asteriscos denotan tipo de significancia estadística (* $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$).
Fuente: Elaboración propia.

Los parámetros estimados son similares con los reportados por estudios previos como por ejemplo (Departamento de Modelos Macroeconómicos, 2009; Salas, 2011; Han, 2014; Lengua-Lafosse, 2015), con lo cual se provee un argumento de que los parámetros que se han estimado y los reportados por la literatura son similares.[14] Además, los estudios sugeridos utilizan una estructura diferente, métodos de estimación diferentes, y además consideran un periodo muestral distinto; con lo cual las diferencias encontradas en algunos parámetros, si bien son pequeñas, se pueden atribuir a estos hechos. Una diferencia adicional es que el modelo fue estimado con las series en variaciones

[14] Notar que las pocas diferencias de los parámetros con la literatura existente puede ser un argumento a favor de la robustez de la evaluación de los efectos de los choques externos a la especificación del modelo y a diferentes periodos de muestra.

logarítmicas anuales, mientras que la mayoría de los estudios mencionados consideran las series en brechas. Con fines de ilustración, en la Tabla 5 del Anexo se presentan los coeficientes en común estimados por los estudios disponibles para Perú, los cuales se comparan con los resultados del presente estudio.

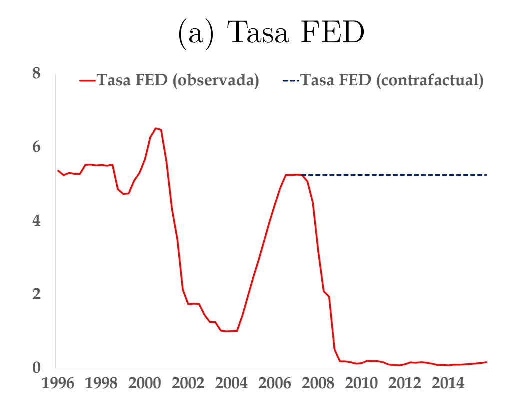
5. Midiendo la contribución del Sector Externo en el Crecimiento Económico del Perú

En esta sección se realiza un análisis contrafactual utilizando los parámetros estimados del modelo para de este modo poder identificar el tamaño de los efectos de los choques externos. El experimento consiste en comparar los resultados que el modelo predice en términos de crecimiento del producto bajo el comportamiento observado del sector externo, con los valores predichos en una situación hipotética en la cual el sector externo al cual está expuesto la economía peruana se mantiene en niveles cercanos a sus valores históricos. En otros términos, se construye una serie de PBI peruano que aísla los choques externos ocurridos en el periodo de estudio. Esto se logra haciendo que el sector externo tome valores similares a sus valores tendenciales, es decir construimos series de los principales choques externos y los imponemos al modelo. Como se mencionó anteriormente se consideran cuatros variables del sector externo, para los cuales se construyen sus respectivos valores históricos mediante el siguiente procedimiento:

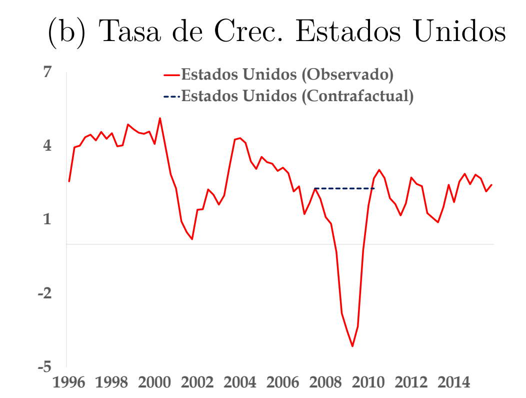
- ***Tasa de fondos federales de Estados Unidos.*** Con el fin de contrarrestar los efectos adversos de la crisis financiera internacional del 2008, las economías avanzadas han mantenido políticas monetarias muy expansivas. Es así, que desde diciembre de 2008 la Reserva Federal de Estados Unidos (FED) mantuvo su tasa de interés de referencia en niveles cercanos a 0 % con disminuciones graduales desde finales del 2007. Dicho esto, el escenario contrafactual planteado es que pasaría con la economía peruana si este efecto no hubiera ocurrido. En términos sencillos, se asume que la tasas de la FED durante el 2007T3-2015T4 sea igual a 5,25 %; este valor fue el valor más alto antes que comience a descender la tasa a valores cercanos a 0 % (Gráfico 6a).

Gráfico 6: Variables observadas y contrafactuales

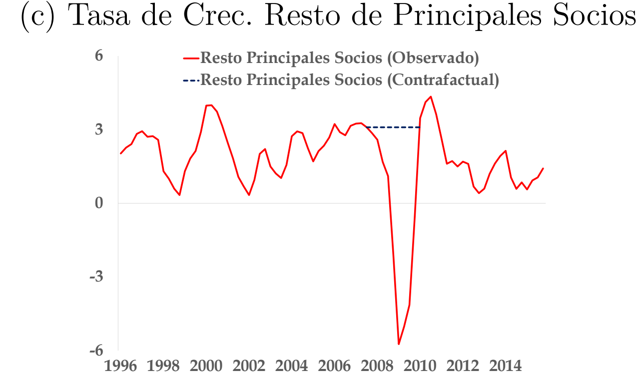
(a) Tasa FED



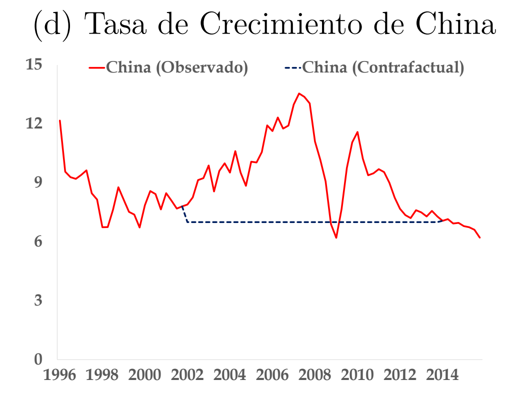
(b) Tasa de Crec. Estados Unidos



(c) Tasa de Crec. Resto de Principales Socios



(d) Tasa de Crecimiento de China



Nota: Las líneas continuas representan a las variables observadas mientras que las líneas punteadas son las variables en el escenario sin choques (contrafactual).
Fuente: Elaboración propia.

- ***Tasa de crecimiento de Estados Unidos.*** El colapso del sistema financiero de Estados Unidos en el 2007 hizo que este país presentara tasas de crecimiento negativas de -0,3 % y -2,9 % durante el 2008 y 2009, respectivamente. Esto ocasionó que el comercio que Perú tenía con este país se vea afectada (Han, 2014). Este escenario asume que esta crisis financiera no ocurrió y que la tasa de crecimiento de Estados Unidos durante el periodo 2007T4-2010T2 fue 2,27 %, valor obtenido en el tercer trimestre del 2007 y el más alto antes de registrar la crisis económica (Gráfico 6b).

- ***Tasa de crecimiento del Resto de Principales Socios Comerciales.*** El colapso del sistema financiero de Estados Unidos ocasionó que estalle la burbuja inmobiliaria por el boom crediticio. En paralelo, las burbujas inmobiliarias en los principales países de Europa también estallaron. Esto generó una crisis en las economías avanzadas con impactos en todo el mundo, manifestados en una desaceleración de la actividad productiva e incrementos en el desempleo. El escenario contrafactual es que el resto de principales socios comerciales de Perú (es decir,

principalmente países de Europa y América del Sur) no fueron afectados con la crisis mundial y se asume una tasa de crecimiento (promedio) para este grupo de países durante el periodo 2007T4-2010T2 de 3,10 %, el cual fue el valor obtenido en el tercer trimestre del 2007 y el más alto antes de registrar la crisis económica mundial (Gráfico 6c).

- ***Tasa de crecimiento de China.*** Durante el 2000-2015 la economía peruana experimentó enfrentó dos cambios sustanciales por el desempeño de China. Por un lado, este país comenzó a crecer a tasas de más del 8 % a inicios del 2000 y por encima del 10 % durante el 2004-2008, logrando incrementar el precio de las materias primas y las exportaciones mineras peruanas. Por otro lado, hacia finales del 2010 China presentó una desaceleración económica ocasionando una menor demanda de materias primas y por lo tanto y una caída en las exportaciones peruanas. Este escenario considera el hecho de que durante el periodo 2002T1-2013T4, la economía China creció a una tasa anual constante de 7 %. Este valor fue considerado para tratar de aislar el periodo de crecimiento como la desaceleración de este país. Es importante mencionar que se considera solo hasta el periodo 2013T4 debido a que durante el 2014 y 2015, China viene creciendo a tasas menores del 7 % (Gráfico 6d).

Con las series generadas y usando los parámetros estimados del modelo se predicen los resultados de las principales variables endógenas de Perú en un escenario sin choques externos como se muestra en el Gráfico 8. Un primer resultado que se destaca es que los efectos de estos choques externos se concentran en las cercanías del choque propiamente dicho y mientras más alejado nos ubiquemos de estos choques los efectos son menores. Este resultado permite sugerir que existe una considerable heterogeneidad de los efectos de los choques. Así por ejemplo, durante el 2005-2008 y 2010-2013, se hubiera dejado de crecer en promedio 2,8 pp. y 1,8 pp. menos a lo observado durante esos periodos (7,55 % y 6,43 %, respectivamente). Asimismo, durante el 2009 se hubiera crecido 4,2 pp. más que el observado en el 2009 (1,10 %) si la crisis económica mundial de esos años no hubiera tenido efectos en el Perú, estos resultados se muestran en el Gráfico 7. El efecto encontrado para la crisis de 2008-2009 es más del 100 % del crecimiento registrado para ese año, lo cual sugiere que en algunos contextos las crisis externas pueden explicar un gran porcentaje del crecimiento. Estimados para Perú muestran que los choques externos pueden explicar un alto porcentaje de la variabilidad del crecimiento económico (MEF, 2014).

Estos efectos de los choques externos son los promedios y son estadísticamente significativos utilizando la prueba dePesaran y Smith (2012) como se muestran en la sección 6.3. Además, al existir esta hetegoneneidad en la siguiente sección estimamos los efectos de cada uno de los cuatro choques externos considerados, ejercicio que permite identificar la importancia de los canales de transmisión que se discutieron en las secciones anteriores.

Gráfico 7: PBI de Perú observado y predicho con los 4 choques externos (var. %)



Nota: Las líneas oscuras (punteadas) son las variables observadas (en escenario contrafactual).
Fuente: Elaboración propia.

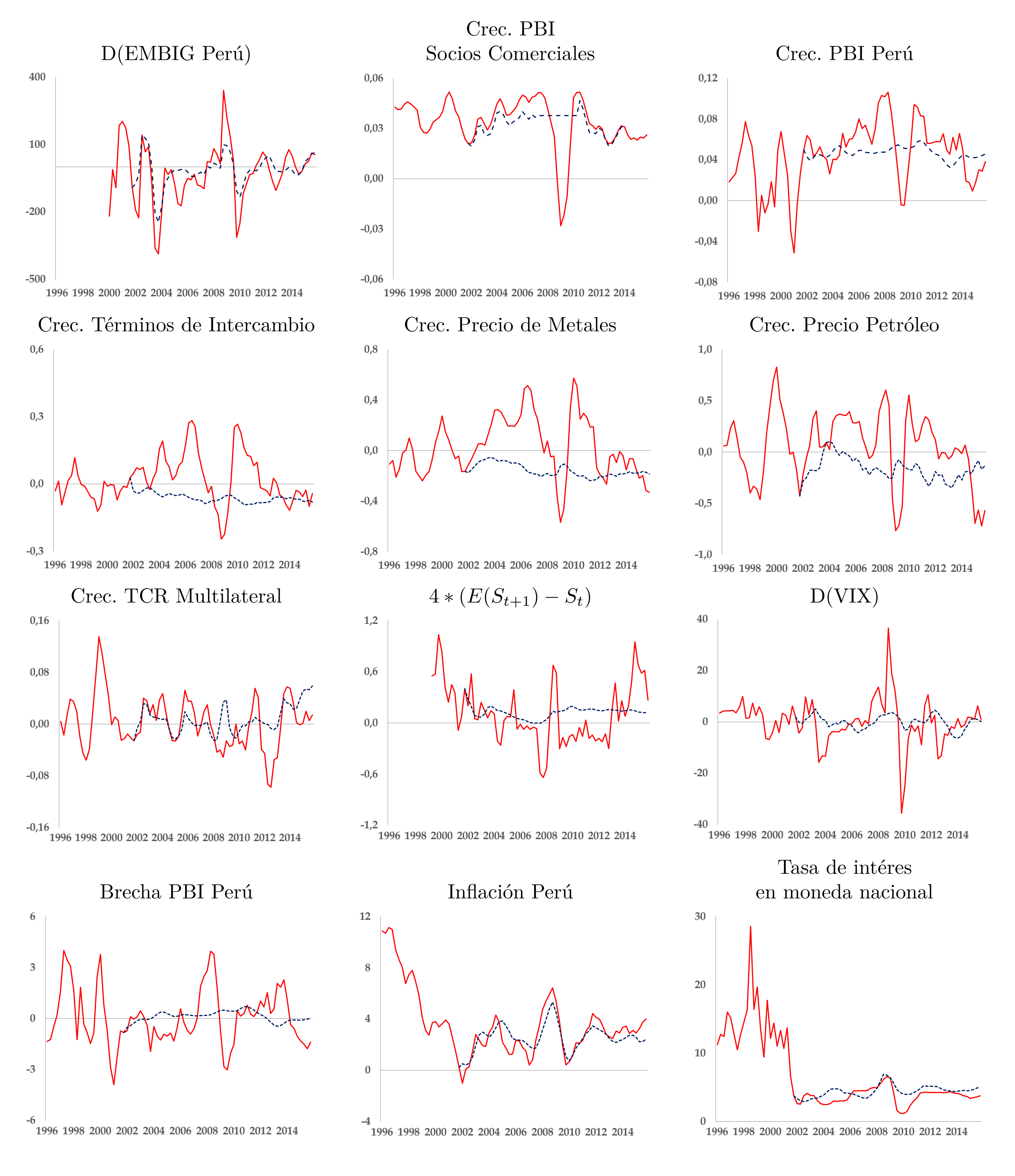
5.1. Choques externos de Estados Unidos

Los cambios en el crecimiento de Estados Unidos se transmiten hacia el crecimiento de la peruana a través de los canales financiero y comercial. Si se considera sólo el primer canal (es decir, cuando la tasa de los fondos federales se mantiene en 5,25 % durante el periodo 2007T3-2015T4), se tiene efectos principalmente en el tipo de cambio real multilateral y tipo de cambio nominal. Lo anterior se justifica pues en la ecuación de paridad de tasa de interés descubierta, el tipo de cambio depende del diferencial de las tasas de interés en moneda nacional y extranjera. Esta última variable es la que se altera debido a que existe una relación directa con la tasa de fondos federales. Si bien el canal comercial no se ve afectado cuando se considera sólo este efecto, es importante mencionar que en promedio se hubiera dejado de crecer 1,6 pp. menos del PBI peruano observado durante el periodo 2007-2013 (6,25 %) (Gráfico 9).

Este resultado se justifica pues desde que la Reserva Federal de Estados Unidos (FED) decidió mantener sus tasas de referencia en niveles cercanos a 0 % (situación contraria al análisis contrafactual) y se implementó desde el año 2009 programas de estímulo monetario[15], se lograron políticas monetarias altamente expansivas e importantes inyecciones de liquidez, ocasionando que las economías emergentes como la peruana, experimenten grandes entradas de capital extranjero en busca de mayores retornos en mercados más dinámicos y una rápida expansión del crédito (Lengua-Lafosse, 2015).

[15]Los programas de flexibilización cuantitativa consistían en compras por parte de la FED de activos financieros públicos (en particular Bonos del Tesoro Norteamericano, *T-Bill*) y privados (entre ellos títulos valores con garantías hipotecarias conocidos como *Mortgage-Backed securities, MBS*).

Gráfico 8: Principales variables endógenas ante todos los choques externos



Nota: Las líneas de rojo son las variables observadas mientras que las líneas punteadas son las variables en el escenario contrafactual.
Fuente: Elaboración propia.

Si bien el escenario contrafactual planteado aquí sirve para medir la importancia de cambios en la política monetaria de Estados Unidos sobre la economía peruana, es importante mencionar que siempre subsisten riesgos si es que ocurre la normalización de la política monetaria estadounidense. En tal escenario, tal como lo encontrado por este estudio, se generaría una reducción del crecimiento del PBI peruano, ocasionado por la salida de capitales y depreciaciones del tipo de cambio tanto nominal como del real.

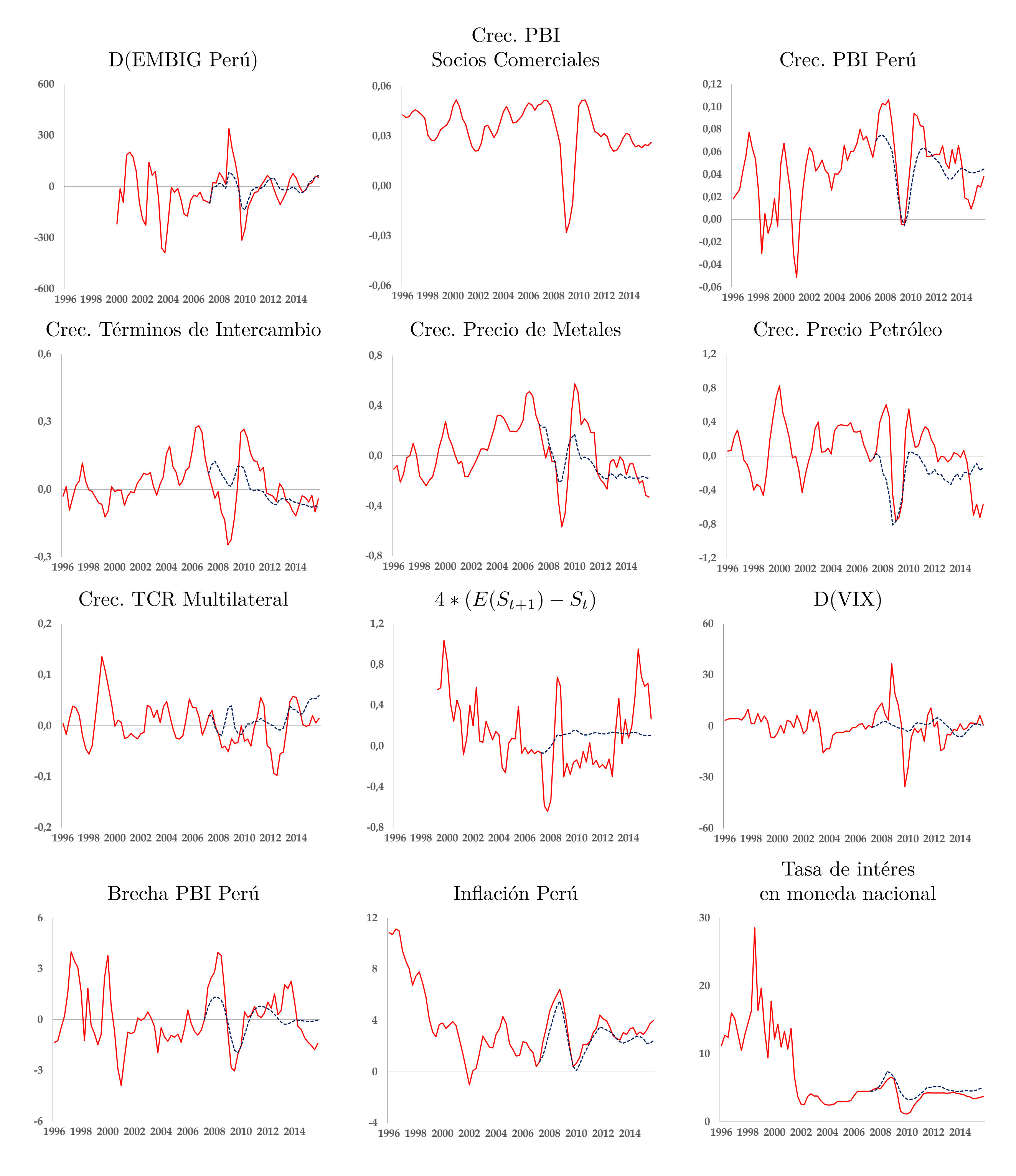
En el caso del canal comercial, cuando la tasa de crecimiento de Estados Unidos se asume igual a 2,27 % durante el periodo 2007T4-2010T2 (es decir, si no hubiera ocurrido la crisis financiera) se tiene un impacto positivo en el crecimiento producto (Gráfico 10). Es decir, genera que no se registre una drástica caída en el precio del petróleo y los metales, evitando así que se contraiga la demanda interna. Por lo tanto, ocasiona que la tasa de crecimiento del PBI peruano crezca un 0,15 pp. más al observado en el 2009 (1,1 %). Para los años 2007 y 2010 el crecimiento disminuye en 0,3 pp. y 1,8 pp. respecto a los observados en dichos años (8,1 % y 8,08 %, respectivamente) debido a que en este caso China, Europa (que venía desacelerándose antes del agravamiento de la crisis financiera) y el resto de países de la región disminuyeron sus tasas de crecimiento, afectando a Perú a través de los términos de intercambio y menor demanda externa (De la Cuba, 2009; Ferreyra y Vásquez, 2009).

Respecto al impacto sobre la inflación peruana, esta se mantuvo casi sin ningún efecto. Esto se justifica pues cuando ocurrió la crisis financiera estadounidense (contrario al escenario contrafactual), la política monetaria peruana ajustó gradualmente su posición de política monetaria (dado su objetivo principal de estabilidad de precios), logrando que la inflación retorne gradualmente a la meta de 2 % (Quispe y otros, 2009).

5.2. Choques externos del Resto de Principales Socios Comerciales

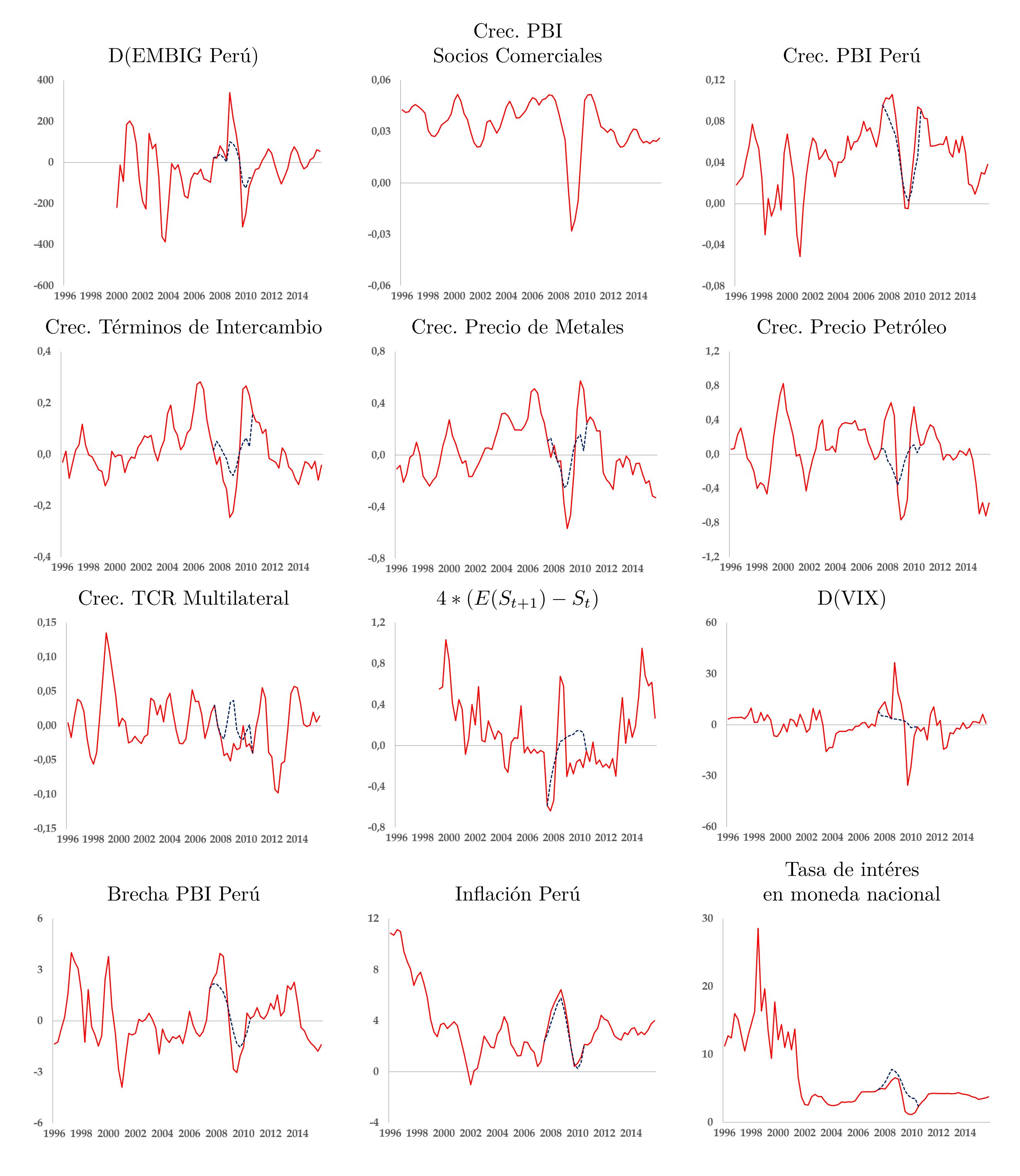
Si el resto de principales socios comerciales (quienes representan el 60 % del comercio peruano) no hubiera sufrido crisis económica mundial durante el 2007T4-2010T2, la economía peruana hubiera crecido 4,2 pp. más que el observado durante el 2009 (1,10 %). Este efecto recesivo que tuvo el Perú fue producto de la crisis de las economías desarrolladas que se observó durante el año en mención, siendo el panorama más negativo que se enfrentó en después de casi dos décadas. Por lo tanto, al asumir un escenario contrafactual positivo, el canal comercial no se ve afectado, evitando que caiga drásticamente el precio de los metales (Gráfico 11). Este resultado permite justificar el hecho de que la relación entre el precio de los *commodities* y el crecimiento mundial es directa y además, tiene una elasticidad bastante superior a la unidad (De la Cuba, 2009). Ello hace suponer que, ante una caída en el crecimiento mundial de, por ejemplo, 1,0 puntos porcentuales, los precios de los *commodities* tendrían una caída mayor.

Gráfico 9: Principales variables endógenas ante choque externo de la FED



Nota: Las líneas de rojo son las variables observadas mientras que las líneas punteadas son las variables en el escenario contrafactual.
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10: Principales variables endógenas ante choque externo de Estados Unidos



Nota: Las líneas de rojo son las variables observadas mientras que las líneas punteadas son las variables en el escenario contrafactual.
Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de los países desarrollados, muchas economías de América Latina (también principales socios comerciales de Perú), se encontraron en una mejor posición para enfrentar la crisis ya que en esos años gran parte de los países de la región venían en forma paralela fortaleciendo lo fundamentos macroeconómicos. Es decir, la mayoría de los países incrementaron sus reservas internacionales y, han reducido sus necesidades de financiamiento externo, lo cual incrementaron su margen de maniobra frente a un entorno externo negativo.

5.3. Choques externos de China

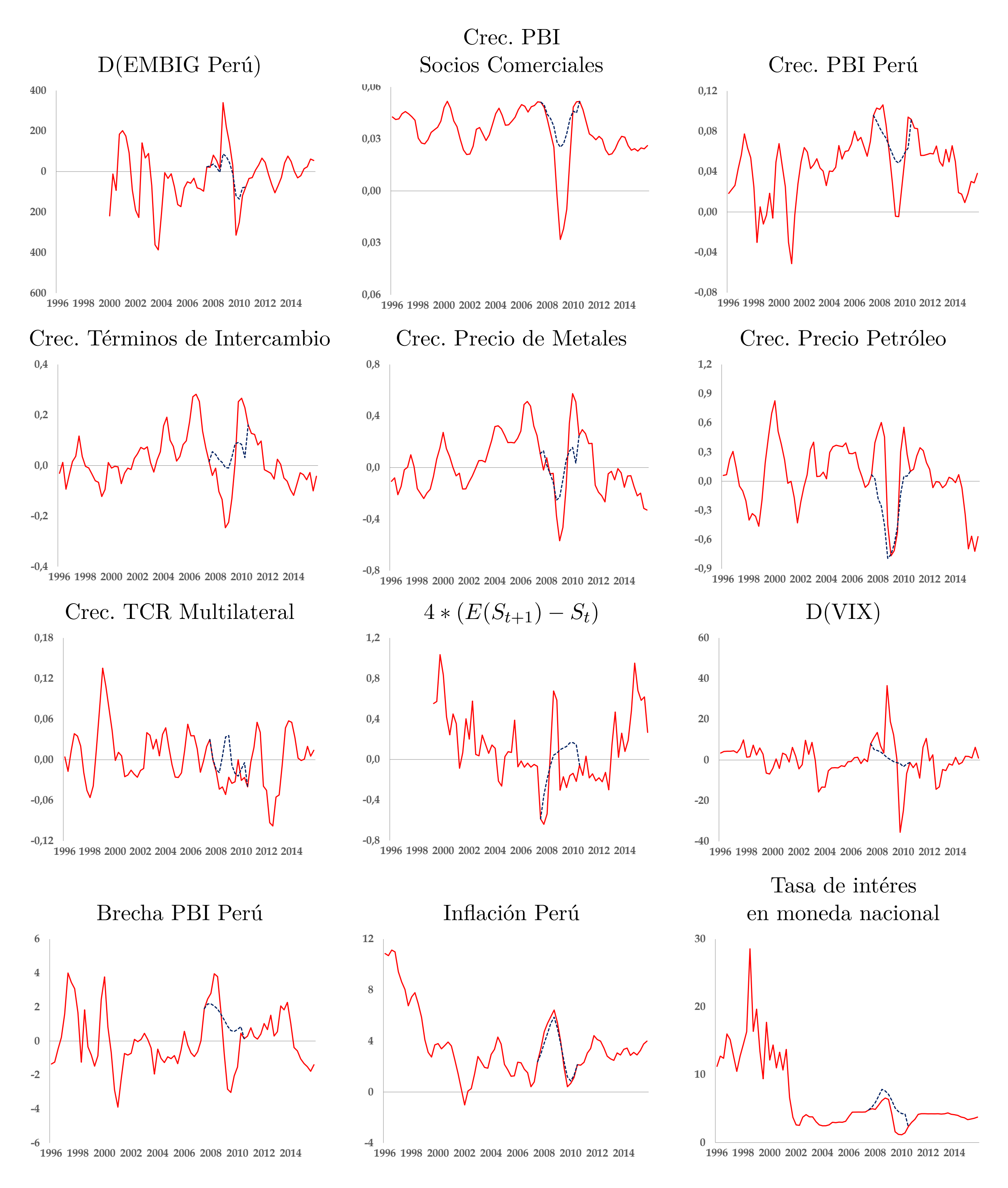
Finalmente, si se considera la tasa de crecimiento de China igual a 7 % durante el periodo 2002T1-2013T4, el canal comercial y los términos de intercambio se ven afectados sustancialmente (Gráfico 12). En promedio, se hubiera dejado de crecer 2,6 pp. menos del PBI peruano observado durante el periodo 2005-2013 (6,34 %). Esto debido a que se registrarían caídas en los precios de los *commodities* (petróleo y metales), un menor ingreso de divisas, una caída en la recaudación, menor demanda y presiones depreciatorias. Dicho esto, el comportamiento de China, principal consumidor mundial de la mayoría de *commodities*, es el mayor factor de incertidumbre en la evolución futura de los precios[16] (De la Cuba, 2009; Han, 2014).

Estos efectos en el escenario contrafactual planteado para China, plasma en parte lo que viene ocurriendo estos últimos años ante la desaceleración de este país. Luego de crecer a una tasa de 12,6 % en el segundo trimestre de 2007, la actividad fue desacelerándose hasta llegar a tasas menores de 7,0 % en el 2015, ocasionado por la disminución en el ritmo de crecimiento de las exportaciones y la inversión, que son los principales pilares de su crecimiento.

Dado que China constituye el principal mercado de destino de exportaciones peruanas, superando a Estados Unidos (principal socio comercial hasta el 2011) y demanda el 55 % de las exportaciones totales de cobre, hierro y zinc, el escenario de riesgo que plantea el MEF (2014) y que asume un crecimiento de 5 %, reduciría el crecimiento del PBI mundial en torno a 1,2 puntos porcentuales. En este escenario, se estima que la economía peruana crecería en un rango entre 3,0 % y 3,5 %, que ocasionaría una brecha del PBI negativa del 2,5 % del PBI potencial. Según estimaciones del IMF (2014b), una disminución de una desviación estándar en el crecimiento de la inversión China reduciría el crecimiento real de Perú en 0,4 puntos porcentuales acumulados a un año luego del choque.

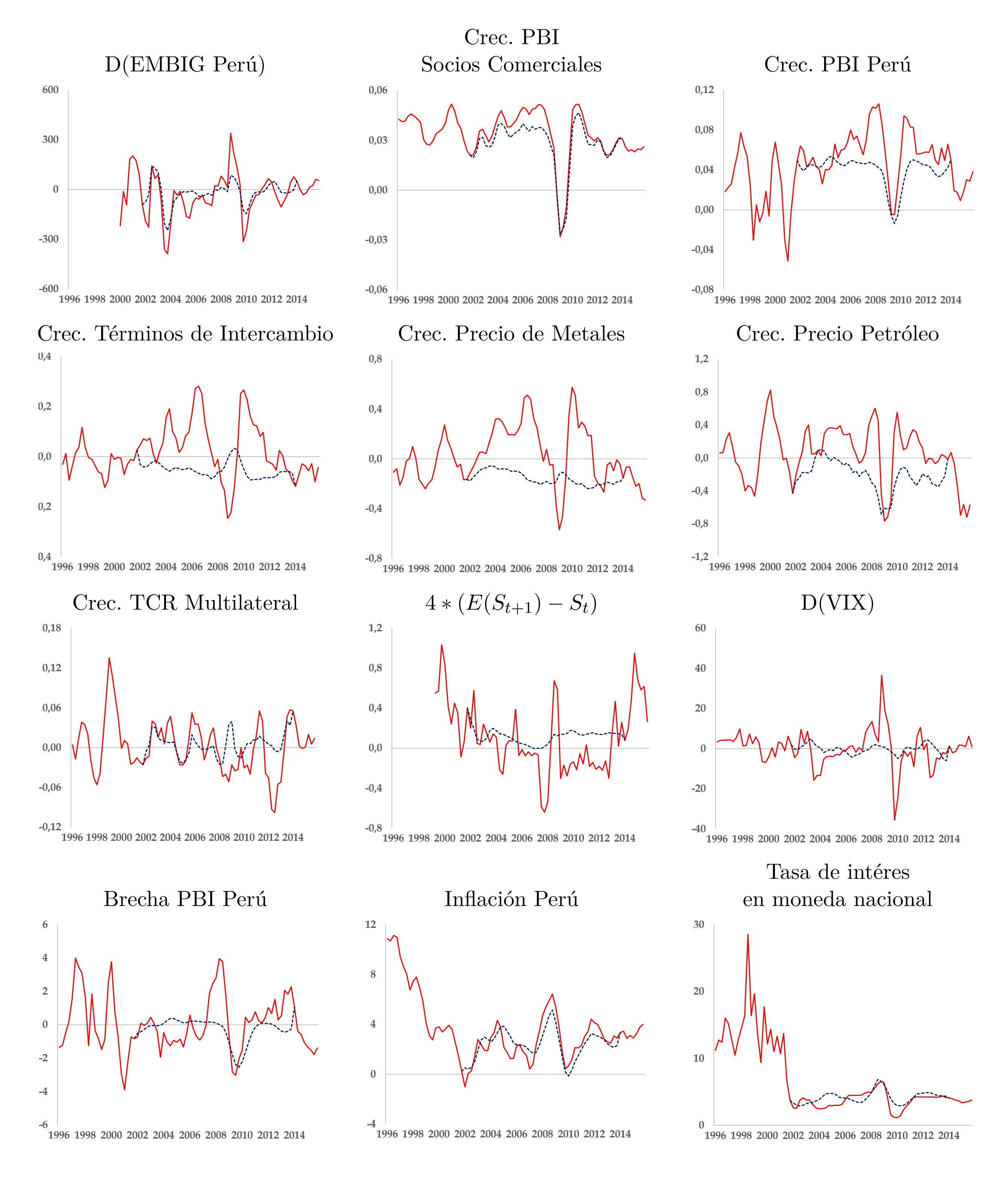
[16] China es el principal consumidor de metales básicos y explica cerca del 30 % del consumo mundial, porcentaje muy por encima de su participación dentro del PBI mundial.

Gráfico 11: Principales variables endógenas ante choque externo del Resto de Principales Socios Comerciales



Nota: Las líneas de rojo son las variables observadas mientras que las líneas punteadas son las variables en el escenario contrafactual.
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12: Principales variables éndogenas ante choque externo de China



Nota: Las líneas de rojo son las variables observadas mientras que las líneas punteadas son las variables en el escenario contrafactual.
Fuente: Elaboración propia.

6. Análisis de Sensibilidad

En esta sección consideramos pertinente justificar los resultados obtenidos haciendo uso de un análisis de robustez. En este caso se analizan la robustez de las estimaciones de los parámetros del modelo a dos situaciones: i) se usa una medida alternativa de la tasa de fondos federales; y ii) el canal comercial se modela haciendo uso del método de Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR). Finalmente, se analiza si el efecto de los choques sobre la trayectoria de las variables de interés son estadísticamente significativas cuando se compara el escenario sin política (variables dependientes observadas) y con política (variables dependientes en el escenario contrafactual).

6.1. Medida alternativa de la FED

A pesar de que en Estados Unidos la tasa de corto plazo, que es el instrumento monetario por excelencia de la FED, ha permanecido cerca a cero luego de la crisis financiera hasta el final de la muestra, la FED implementó una política monetaria no convencional que no se ha reflejado necesariamente en cambios en su tasa de política. Por ello, se estima los parámetros del modelo utilizando una medida alternativa de la tasa de la FED llamada tasa de interés sombra (*Shadow Fed Fund Rate*), presentada en Wu y Xia (2014). Es importante destacar que esta tasa muestra correlaciones dinámicas con las principales variables macroeconómicas de Estados Unidos a partir de julio del 2009, similares a las que registró la tasa de los fondos federales antes de la crisis financiera (Flores, 2015).

Tal como se observa en la Tabla 2, los parámetros estimados son similares a los reportados en la Tabla 1, motivo por el cual concluimos que el análisis contrafactual usando esta medida alternativa de la FED no reportaría resultados muy diferentes a los mostrados en la sección anterior. Notar que los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 1 % y la probabilidad de la prueba J de restricciones de sobre identificación igual a 0,254, similar a los resultados que se mostraron con la tasa FED.

Tabla 2: Parámetros estimados (GMM) usando tasa sombra de la FED

	Coef.	Errores Estándar		Coef.	Errores Estándar		Coef.	Errores Estándar
α_{1t}	0,728***	0,022	α_{14t}	8,512***	0,938	α_{27t}	1,154***	0,220
α_{2t}	-0,002***	0,001	α_{15t}	0,845***	0,025	α_{28t}	0.976***	0,008
α_{3t}	0,019**	0,009	α_{16t}	0,518***	0,026	α_{29t}	0,273***	0,021
α_{4t}	0,448***	0,053	α_{17t}	-2,639***	0,400	α_{30t}	0,022**	0,021
α_{5t}	0,064**	0,023	α_{18t}	3,735***	0,737	α_{31t}	-0,0004***	0,001
α_{6t}	0,281***	0,034	α_{19t}	0,134***	0,024	α_{32t}	0,611***	0,042
α_{7t}	0,407***	0,026	α_{20t}	0,227***	0,068	α_{33t}	0,743***	0,017
α_{8t}	-0,115***	0,012	α_{21t}	0,146***	0,014	α_{34t}	0,176***	0,021
α_{9t}	-0,158***	0,012	α_{22t}	5,744***	0,409	α_{35t}	0,003***	0,001
α_{10t}	7,963***	0,557	α_{23t}	7,447***	1,892	α_{36t}	0,604***	0,023
α_{11t}	0,806***	0,022	α_{24t}	0,703***	0,018	α_{37t}	0,292***	0,029
α_{12t}	-0,184***	0,030	α_{25t}	0,346***	0,115	α_{38t}	0,141***	0,013
α_{13t}	7,097***	0,940	α_{26t}	0,386***	0,130	α_{39t}	0,069***	0,102

Nota: Los asteriscos denotan tipo de significancia estadística (* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$).
Fuente: Elaboración propia.

6.2. Modelación alternativa del canal comercial

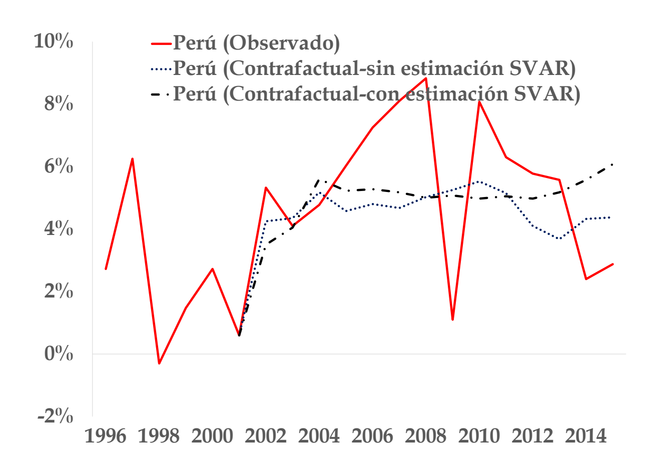
La tasa de crecimiento de: China, el Resto de Principales Socios Comerciales, Estados Unidos, el precio de metales y petróleo, la tasa de fondos federales y el rendimiento de bonos del tosoro de Estados Unidos están directamente relacionados (Sosa, 2010; IMF, 2014a,b,c, 2015) por lo que considerar modelar todas las variables de manera conjunta puede mejorar los mecanismos de transmisión explicados en el (Gráfico 1). Por lo tanto, lo que se propone es estimar un SVAR usando las variables mencionadas de tal manera que permita modelar de mejor manera el canal comercial, posteriormente se incluye los parámetros estimados en el sistema de ecuaciones para realizar el análisis contrafactual explicado anteriormente.

La metodología SVAR permite expresar endógenamente el conjunto de variables mencionadas y usando un proceso de identificación es posible expresar tales variables como una función de los diferentes choques establecidos en la estructura del modelo. En este caso la identificación considera el hecho que existe una interrelación muy importante entre la tasa de crecimiento de China, el Resto de Principales Socios Comerciales y Estados Unidos. La tasa de fondos federales y el rendimiento de bonos del tesoro responden contemporaneamente a la tasa de crecimiento de Estados Unidos. Los precios de metales y de petróleo responden a la tasa de crecimiento de China y Estados Unidos. Usando el SVAR estimado con 2 rezagos según el criterio de Akaike se obtienen los parámetros estimados del canal comercial. Estas ecuaciones estimadas procedemos a incluirlas en el análisis

contrafactual obteniendo el resultado de la tasa de crecimiento del PBI peruano cuando se activan todos los choques externos Gráfico 13).

Si se compara los resultados del crecimiento del PBI peruano en el escenario contrafactual (ya sea modelando el canal comercial usando la estimación SVAR o no) se tienen resultados similares. Por ejemplo, cuando se modela el canal comercial usando la estimación SVAR durante los periodos 2005-2008 y 2010-2013, se hubiera dejado de crecer en promedio 2,4 pp. y 1,4 pp. menos a lo observado en esos periodos (7,55 % y 6,43 %, respectivamente). Cuando no se modela el canal comercial usando la estimación SVAR durante los periodos 2005-2008 y 2010-2013, se hubiera dejado de crecer en promedio 2,8 pp. y 1,8 pp. menos a lo observado en esos periodos (7,55 % y 6,43 %, respectivamente). A pesar de lo anterior, es importante tener en cuenta que modelar el canal comercial mediante la metodología SVAR permite tener el escenario contrafactual mejor representado ya que por ejemplo durante el periodo 2010-2014 el PBI peruano gira en torno al 4,5 %-5 %, lo cual es razonable considerando que se aísla los choques externos. Sin embargo, en el escenario contrafactual sin la metodología SVAR el PBI peruano se comporta de manera similar a lo observado.

Gráfico 13: Crecimiento del PBI Perú observado y contrafactual sin/con estimación SVAR



Nota: Las líneas oscuras (punteadas) son las variables observadas (en escenario contrafactual).
Fuente: Elaboración propia.

6.3. Evaluación del análisis contrafactual

En el análisis contrafactual se incorpora la prueba de Pesaran y Smith (2012) para ver si el efecto de los choques sobre las trayectoria de las variables de interés son estadísticamente significativas, esto al evaluar la significancia estadística de la diferencia entre los valores predichos en el escenario sin política (variables dependientes observadas) con los estimados en el escenario con política (variables dependientes en el escenario contrafactual). Se debe resaltar que, en general, esta metodología per-

mite aislar el efecto de los instrumentos de política sobre la variable explicada, a partir de modelos de forma reducida, que utilizan variables de control que son invariantes a los instrumentos de política utilizados. Estos modelos de forma reducida se utilizan luego para generar impactos contra-factuales de las variables analizadas, cuya significancia se evalúa luego mediante una hipótesis estadística.

Para realizar la prueba se genera una variable dicotómica para el periodo donde ocurren todos los choques externos (2002T1-2013T4) y se genera la diferencia entre los valores predichos por el modelo de las variable endógenas en los escenarios base y contrafactual. La regresión entre esta diferencia y la variable artificial creada permite probar la significancia estadística de los efectos de los choques externos en cada una de las variables endógenas. Se hace las regresiones para todas las variables exógenas en el caso conjunto de los cuatro choques externos y los resultados se presentan en la Tabla 3. Al ser los coeficientes de la variable artificial estadísticamente significativa 8 de las 12 variables dependientes consideradas se concluye que el impacto de los choques no es nulo en promedio. Este resultado es razonable considerando que los choques externos principalmente afectarán a las variables externas y repercutirán finalmente sobre el crecimiento económico de Perú.

Tabla 3: Prueba de Pesaran y Smith (2012)

Variables dependientes	p-value
Crec. PBI Perú	$0{,}00^{***}$
D(EMBIG Perú)	$0{,}07^{*}$
Crec. Principales Socios Comerciales	$0{,}02^{**}$
Crec. Términos de Intercambio	$0{,}00^{***}$
Crec. Precio de Metales	$0{,}00^{***}$
Crec. Precio de Petróleo	$0{,}00^{***}$
Crec. Tipo de cambio Real Multilateral	0,97
$4 * (E(S_{t+1} - S_t)$	$0{,}00^{***}$
D(VIX)	0,31
Brecha PBI Perú	0,61
Inflación Perú	0,47
Tasa de interés en moneda nacional	$0{,}03^{**}$

Nota: Se muestra la significancia de los coeficientes que resultan de la regresión entre la diferencia del valor predicho y contrafactual respecto a la variable artificial del periodo 2002T1-2013T4. Los asteriscos denotan tipo de significancia estadística (* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$).
Fuente: Elaboración propia.

7. Conclusiones

Las economías pequeñas y abiertas están expuestas en su desempeño económico a los efectos de choques externos según sus características en términos de su interrelación con la economía mundial. En este estudio se construye un modelo semi-estructural en base a la literatura existente que tiene por finalidad capturar los principales canales mediante los cuales los choques en las economías desarrolladas se propagan hacia el crecimiento económico de una Economía Pequeña y Abierta. El modelo considera cuatro canales de transmisión de choques externos que se modelan de manera conjunta: i) el canal comercial, vía la demanda de los socios comerciales, ii) el canal de los términos de intercambio, que se activa cuanto los precios de los productos de exportación se modifican significativamente, iii) el canal del tipo de cambio real, el cual interactúa mediante la competitividad relativa de los países pequeños, y iv) el canal financiero, que al afectar a las tasa de interés afecta a los costos de financiamiento y a los flujos de capitales.

El modelo se estima para Perú con datos trimestrales para el periodo 1996-2015, y posteriormente se utiliza para poder identificar la contribución de los choques externos en el crecimiento económico del Perú. Se encuentra que los choques externos que afectaron al Perú de manera conjunta, identificados como crecimiento de China, Estados Unidos, los principales socios comerciales, y las medidas de política como cambio en la tasa de fondos federales de Estados Unidos, se hubiera dejado de crecer en promedio 2,8 pp. y 1,8 pp. menos que el crecimiento observado durante el periodo 2005-2008 (7,55 %) y 2010-2013 (6,43 %), respectivamente. Asimismo, durante el 2009 se hubiera crecido 4,2 pp. más que el crecimiento observado si la crisis económica mundial de esos años no hubiera tenido efectos en Perú. Estos efectos son estadísticamente significativos en promedio y son robustos a distintas especificaciones de la tasa de la FED y a una modelación alternativa del canal comercial utilizando un modelo SVAR.

Al descomponer la contribución de los canales de propagación de choques se encuentra que la contribución de estos es heterogéneo según el periodo en consideración. Por ejemplo, cuando la tasa de los fondos federales se mantiene en 5,25 % durante el periodo 2007T3-2015T4, se hubiera dejado de crecer 1,6 pp. menos del PBI peruano observado durante el periodo 2007-2013 (6,25 %). Si se asume una tasa de crecimiento de Estados Unidos igual a 2,27 % durante el periodo 2007T4-2010T2, ocasiona que la tasa de crecimiento del PBI peruano crezca un 0,15 pp. más al observado en el 2009. Además, durante el 2007T4-2010T2 la economía peruana hubiera crecido 4,2 pp. más que el observado durante el 2009 si los socios comerciales no hubieran enfrentado la crisis económica. Finalmente, cuando se considera la tasa de crecimiento de China igual a 7 % durante el periodo 2002T1-2013T4, el canal comercial y los términos de intercambio se ven afectados sustancialmente. En promedio se hubiera dejado de crecer 2,6 pp. menos del PBI peruano observado durante el periodo 2005-2013 (6,34 % en promedio).

La estructura utilizada en este estudio puede utilizarse, además, para otros fines como por ejemplo medir la contribución de las políticas internas, como la política fiscal y monetaria en el crecimiento económico de determinados periodos. La recomendación del estudio es que en determinados periodos las fuentes externas representan más del 50 % del crecimiento económico. Es sabido además que durante los años en consideración se han implementado un conjunto de políticas en el ámbito fiscal y monetario, siendo ambas elementos claves de la estabilidad macroeconómica. La estructura en consideración puede ser utilizada para cuantificar la importancia de este tipo de reformas en el crecimiento económico del Perú. Finalmente, una aplicación adicional del modelo, y que se deja como parte de la agenda de investigación, es evaluar la importancia relativa de los choques externos en los diversos países de la región América Latina. Si bien estos países han estado expuestos a choques externos, los efectos de estos han sido heterogéneos y por lo tanto su importancia relativa pudo haber sido diferente, esto a razón de la heterogeneidad entre países.[17] Al usar un modelo semi-estructural, las diferencias en los parámetros estimados para cada país permiten identificar la heterogeneidad de la importancia relativa de los choques en el crecimiento de cada uno de estos países.

Referencias

Ahmed, S., B., Ickes, P., Wang y B. Yoo (1993), "International Business Cycles", *American Economic Review*, 83(3), 335-359.

Adler, G., S. Sosa (2012), "Intra-Regional Spillovers in South America: Is Brazil Systemic after All?", *IMF Working Paper 12/145*, International Monetary Fund, Washington, D.C.

Berg, A., P. Karam y D. Laxton (2006), "A practical Model Based Approach to Monetary Policy Analysis-Overview", *IMF Working Paper 06/80*, International Monetary Fund, Washington, D.C.

Broda, C. y C. Tille (2003), "Coping with Terms-of-Trade Shocks in Developing Countries", *Current Issues in Economics and Finance*, Federal Reserve Bank of New York.

Calderon, C. y T. Didier (2009), "Severity of the Crisis and its Transmission Channels", World Bank Other Operational Studies 10946, The World Bank.

Canova, F. y J. Marrinan (1998), "Sources and propagation of international output cycles.", *Journal of International Economics*, 37(1), 22-54.

Canova, F. (2005),"The Transmission of US Shocks to Latin America", *Journal of Applied Econometrics*, 20(2), 229-251.

[17]Una fuente de heterogeneidad que afecta a la propagación de los choques externos en las EPA es el grado de participación en las cadenas de valor globales y la estructura de exportaciones. Una canasta de exportaciones más diversificada ofrece menor exposición frente a choques de determinados componentes de esta canasta. Así por ejemplo, Chile y México son países que han logrado diferenciarse del resto de países de la región América Latina al tener una canasta de exportaciones manufactureras significativa y una participación expectante en las cadenas de valor globales (De la Torre y otros (2015)).

Castillo, P. y D. Barco, “Crisis Financieras y Manejo de Reservas en el Perú”, *Revista Estudios Económicos*, 17(3), 1-28.

De la Cuba, M. (2009), “La crisis financiera internacional y los Canales de transmisión”, Revista Moneda 139: Fortalezas del Perú ante la crisis internacional, 4-9.

De la Torre, A., T. Didier, A. Ize, D. Lederman y S. Schmukler (2015), “Latin America and the Rising South: Changing World, Changing Priorities”, Latin America and Caribbean Studies, Washington, D.C.

Departamento de Modelos Macroeconómicos (2009), “Modelo de proyección trimestral del BCRP”, Documento de trabajo No. 6, Banco Central de Reserva del Perú.

Edwards, S. y E. Levy (2005), “Flexible Exchange rates as shock absorbers”, *European Economic Review*, 49(8), 2079-2105.

Eicher, T., S. Schubert, S. Turnovsky (2008), “Dynamic Effects of Terms of Trade Shocks: The Impact on Debt and Growth”, *Journal of International Money and Finance*, 27(6), 876-896.

Eichengreen, B., P. Gupta (2014), “Tapering Talk: The Impact of Expectations of Reduced Federal Reserve Security Purchases on Emerging Markets”, Policy Research Working Paper Series 6754, The World Bank.

Fernández, A., A. Gonzáles y D. Rodríguez (2015), “Sharing a Ride on the Commodities Roller Coaster: Common Factors in Business Cycles of Emerging Economies”, IMF Working Paper 15/280.

Ferreyra, J. y J. Vásquez (2009), “Desaceleración China y sus efectos sobre el mundo”, Revista Moneda 139: Fortalezas del Perú ante la crisis internacional, 17-22.

Flores, J. (2015), “Transmisión de Choques de Política Monetaria de Estados Unidos sobre América Latina: Un Enfoque GVAR”, Documento de Trabajo No. 18, Banco Central de Reserva del Perú.

Frankel, J. y A. Rose (1998), “The Endogeneity of the Optimum Currency Area Criteria”, *The Economic Journal*, 108(449), 1009-1025.

Han, F. (2014), “Measuring External Risks for Peru: Insights from a Macroeconomic Model for a Small Open and Partially Dollarized Economy”, IMF Working Paper 14/161, IMF.

IMF (2012), “Spillover Report”, IMF Policy Papers, Internatinal Monetary Fund, Washington D.C.

IMF (2014a), “Regional Economic Outlook”, Western Hemisphere, World Economic and Financial Surveys, International Monetary Fund, Washington D.C.

IMF (2014b), “Peru: Staff Report for the 2013 Article IV Consultation”, International Monetary Fund, Washington D.C.

IMF (2014c), “World Economic Outlook? Recovery Strengthens, Remains Uneven”, International Monetary Fund, Washington D.C.

IMF (2015), “Spillover Report”, IMF Policy Papers, International Monetary Fund, Washington D.C.

Izquierdo, A., R. Romero y E. Talvi (2008), “Booms and Busts in Latin America: The Role of External Factors”, Working Paper No. 631, Inter-American Development Bank.

Jansen, W. y A. Stokman (2004), “Foreign Direct Investment and International Business Cycle Comovement”, ECB Working Paper 401, European Central Bank, Frankfurt.

Kim, S. (2001), “International transmission of US monetary policy shocks: evidence from VARs”, *Journal of Monetary Economics*, 48(2), 339-372.

Kose, M. (2002), “Explaining business cycles in small open economies: How much do world prices matter?”, *Journal of International Economics*, 56(2), 299-327.

Kose, A., E. Prasad y M. Terrones (2009), “Does Financial Globalization Promote Risk Sharing?”, *Journal of Development Economics*, 89(1), 258-270.

Kose, A. y R. Riezman (2001), “Trade Shocks and Macroeconomic Fluctuations in Africa”, *Journal of Development Economics*, 65(1), 55-80.

Lane, P. y G. Milesi-Ferreti (2010), “The Cross-Country Incidence of the Global Crisis”, IMF Working Paper 10/171, International Monetary Fund, Washington D.C.

Lengua, P. (2015), “Impactos del inicio de la subida de la tasa de referencia de la FED en la economía peruana ”, Documento no publicado, Ministerio de Economía y Finanzas.

Loyaza, N. y C. Raddatz (2007), “The Structural Determinants of External Vulnerability”, *World Bank Economic Review*, 21(3), 359-387.

Lubik, T. y W. Leong (2005), “Do World Shocks Drive Domestic Business Cycles? Some Evidence from Structural Estimation”, Economics Working Paper Archive 522, The Johns Hopkins University.

MEF (2014), “Marco Macroeconómico Multianual 2015-2017”, Ministerio de Economía y Finanzas.

Mendoza, E. (1995), “The Terms of Trade, the Real Exchange Rate, and Economic Fluctuations”, *International Economic Review*, 36(1), 101-137.

MINCETUR (2015), “Plan Estratégico Nacional Exportador PENX 2025: Hacia la internalización de la Empresa Peruana”, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

Schneider, F. (2005), “Shadow economies of 145 countries all over the world What do we really Know?”, Working Paper 13 (Basel, Center for Research in Economics, Management and the Arts).

Obstfeld, M. y K. Rogoff (2001), “The six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause?”, *NBER Macroeconomics Annual 2000*, 15(1), 339-412.

Pesaran, M. y R. Smith (2012), “Counterfactual anaysis in macroeconometrics: An empirical investigation into the effects of quantitative easing.”, *CESifo Working Paper No. 3879*.

Quispe, Z., D. León y A. Contreras (2009), “La crisis global 2007-2009 y la política monetaria del Banco Central de Reserva del Perú”, Revista Moneda 139: Fortalezas del Perú ante la crisis internacional, 23-33.

Roache, S. (2012), “China´s Impact on World Commodity Markets”, IMF Working Paper 12/115. International Monetary Fund, Washington D.C.

Salas, J. (2011), “Estimación Bayesiana de un modelo de pequeña economía abierta con dolarización parcial”, *Revista de Estudios Económicos* 22(1), 41-62.

Schmitt-Grohé, S. y M. Uribe (2015), “How Important Are Terms of Trade Shocks?”, NBER Working Papers 21253, National Bureau of Economic Research, Inc.

Shousha, S. (2015), “Macroeconomic Effects of Commodity Booms and Busts”, manuscript, Columbia University.

Sosa, S. (2010), “The influence of Big Brothers: How important are regional factors for Uruguay”, IMF Working Paper 10/60. International Monetary Fund, Washington D.C.

Swiston, A. (2010), “Spillovers to Central America in Light of the Crisis: What a Difference a Year Makes”, IMF Working Paper 10/35. International Monetary Fund.

Tovar, P. y A. Chuy (2000), “Términos de Intercambio y Ciclos Económicos: 1950-1998”, *Revista Estudios Económicos*, 6(8), 1-31.

Vega, M., S. Bigio, D. Florian, G. Llosa, G. Miller, N. Ramírez-Rondan, D. Rodriguez, J. Salas y D. Winkelried (2009), “Un modelo semiestructural de proyección para la economía peruana”, *Revista Estudios Económicos*, 17(1), 51-83.

Winkelried, D. (2016), “Modelo de Proyección trimestral del BCRP: Actualización y novedades”, *Revista Estudios Económicos* 26(1), 9-60.

Wooldridge, J. (2002), “Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data”, Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

World Bank (2015), “Global Economic Prospects: Having Fiscal Space and Using It”, Washington D. C.

World Bank (2016), “Global Economic Prospects: Spillovers amid Weak Growth”, A World Bank Group Flagship Report, Washington D.C

Wu, J. y F. Xia (2014), “Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound”, NBER Working Papers 20117, National Bureau of Economic Research, Inc.

Yu, Y. (2011), “Identifying the Linkage between Major Mining Commodity Circle and China Economic Growth: Its implications for Latin America”, IMF Working Paper No. 11/86, Washington, D.C.

A. Anexos

Tabla 4: Descripción de las Variables y Fuente

Variable	Descripción y Fuente
VIX	Índice de volatilidad del mercado de opciones de Chicago (2007=100, promedio trimestral). Fuente: Chicago Board Options Exchange.
Tasa FED	Promedio trimestral. Fuente: Board of Governors of the Federal Reserve System.
Rendimiento de bono del tesoro de Estados Unidos	Promedio trimestral. Fuente: Federal Reserve Economic Data- Federal Reserve Bank of St. Louis.
Precios del petróleo	Índice del precio del petróleo (2007=100, promedio trimestral)que considera tres precios spot: Dated Brent, West Texas Intermediate, y the Dubai Fateh. Fuente: IMF Primary Commodity Prices.
Precio de los metales	Índice del precio de metales (2007=100, promedio trimestral)que considera los precios de los siguientes metales: cobre, aluminio, hierro, estaño, zinc y plomo. Fuente: IMF Primary Commodity Prices.
EMBIG Perú	Índice de Bonos de Mercados Emergentes Perú (puntos básicos). Fuente: BCRP.
EMBIG Brasil	Índice de Bonos de Mercados Emergentes Brasil (puntos básicos). Fuente: BCRP.
EMBIG México	Índice de Bonos de Mercados Emergentes México (puntos básicos). Fuente: BCRP.
Términos de intercambio	Índice de los Términos de Intercambio (2007=100, promedio trimestral). Fuente: BCRP y MEF.
Tipo de cambio nominal	Tipo de cambio nominal interbancario promedio compra-venta (S/. Por US$). Promedio trimestral. Fuente: BCRP y MEF.
Tipo de cambio nominal esperado	Expectativa del tipo de cambio nominal del año de Analistas Económicos, Sistema Financiero y Sistema no Financiero. Promedio trimestral. Fuente: Encuesta de expectativas macroeconómicas BCRP.
Tipo de cambio real multilateral	Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral (2007=100, promedio trimestral). Es un promedio ponderado de los distintos tipos de cambio del país con sus principales socios comerciales ajustado por la inflación. Fuente: BCRP.

Variable	Descripción y Fuente
Inflación	Inflación del IPC Lima (2007=100, promedio trimestral). Fuente: BCRP.
Inflación esperada	Expectativa de inflación del año de Analistas Económicos, Sistema Financiero y Sistema no Financiero (promedio trimestral). Fuente: Encuesta de expectativas macroeconómicas BCRP.
Inflación extranjera	Del índice de precios mundial (2007=100, promedio trimestral). Fuente: BCRP.
Inflación importada	Del índice de precios importado (2007=100, promedio trimestral). Fuente: BCRP.
Tasa de interés nominal en moneda nacional	Tasa de interés interbancaria en Nuevos Soles (promedio trimestral). Fuente: BCRP.
Tasa de interés nominal en moneda extranjera	Tasa de interés interbancaria en dólares (promedio trimestral). Fuente: BCRP.
PBI Perú	Producto Bruto Interno de Perú (US$) (promedio trimestral). Fuente: MEF.
PBI China	Producto Bruto Interno de China (US$) (promedio trimestral). Fuente: MEF.
PBI Estados Unidos	Producto Bruto Interno de Estados Unidos (US$) (promedio trimestral). Fuente: MEF.
PBI Resto Principales Socios Comerciales	Promedio (ponderado) del PBI del resto de principales socios comerciales de Perú: Bélgica, Brasil, Canadá, Suiza, Chile, Colombia, Alemania, Ecuador, España, Reino Unido, Italia, Japón, Rep. Corea, México, Holanda y Bolivia. El ponderado se usó a partir de la participación del comercio en el año 2014 de esos países. Fuente: MEF.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Compración de parámetros estimados por diferentes estudios

	Este Estudio	Departamento Modelos Macroeconómicos(2009)	Salas(2011)	Han(2014)	Lengua Laffose(2015)
α_{1t}	0,73***	0,50	0,49	0,71***	0,76***
$\boldsymbol{\alpha}_{2t}$	$\mathbf{-0,23}^{***}$	-0,26	-0,28	-0,26	-0,35*
$\boldsymbol{\alpha}_{3t}$	$\mathbf{0,02}^{**}$	0,09	0,04	0,03***	0,07***
$\boldsymbol{\alpha}_{4t}$	$\mathbf{0,45}^{***}$	0,01	0,08	0,31*	0,03*
$\boldsymbol{\alpha}_{5t}$	$\mathbf{0,06}^{**}$	-	-0,06	0,08	-0.13
α_{6t}	0,28***	-	-	-	0,11***
$\boldsymbol{\alpha}_{7t}$	$\mathbf{0,41}^{***}$	-	-	-	0,45***
$\boldsymbol{\alpha}_{8t}$	$\mathbf{-0,12}^{***}$	-	-	-	-
α_{9t}	-0,16***	-	-	-	-
$\boldsymbol{\alpha}_{10t}$	$\mathbf{7,96}^{***}$	-	-	-	-
α_{11t}	0,81***	-	-	-	-
α_{12t}	-0,18***	-	-	-	-
$\boldsymbol{\alpha}_{13t}$	$\mathbf{7,10}^{***}$	-	-	-	-
$\boldsymbol{\alpha}_{14t}$	$\mathbf{8,52}^{***}$	-	-	-	-
α_{15t}	0,85***	-	-	-	-
α_{16t}	0,52***	-	-	-	-
α_{17t}	-2,63***	-	-	-	-
$\boldsymbol{\alpha}_{18t}$	$\mathbf{3,74}^{***}$	-	-	-	-
α_{19t}	0,15***	-	-	-	-
α_{20t}	0,27***	-	-	-	-
α_{21t}	0,15***	-	-	-	-
$\boldsymbol{\alpha}_{22t}$	$\mathbf{5,56}^{***}$	-	-	-	-
$\boldsymbol{\alpha}_{23t}$	$\mathbf{10,61}^{***}$	-	-	-	-
α_{24t}	0,70***	0,70	0,66	0,73***	0,78**
α_{25t}	0,35***	0,50	0,51	0,70***	1,72***
α_{26t}	0,39***	-	-	0,71*	-0,8
α_{27t}	1,15***	-	1,93	0,15	0,58***
α_{28t}	0,97***	-	-	-	0,49***
$\boldsymbol{\alpha}_{29t}$	$\mathbf{0,32}^{***}$	-	-	-	-
$\boldsymbol{\alpha}_{30t}$	$\mathbf{0,02}^{**}$	-		-	-
α_{31t}	-0,00***	-	-	-	-
α_{32t}	0,61***	-	-	-	-
α_{33t}	0,74***	-	-	-	0,55**
α_{34t}	0,18***	-		-	52,06**
α_{35t}	0,00***	-	-	-	-0,31
α_{36t}	0,60***	-	0,65	0,12***	0,74**
α_{37t}	0,29***	-	0,30	0,21***	0,22***
$\boldsymbol{\alpha}_{38t}$	$\mathbf{0,14}^{***}$	-	0,10	0,10***	0,25***
α_{39t}	0,07***	-	0,05	0,06***	0,05***

Nota: Los asteriscos denotan tipo de significancia estadística (* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$). Es importante considerar que los coeficientes estimados en Han (2014),Lengua-Lafosse (2015) y este estudio fueron estimados por GMM. El estudio de Salas (2011) usó la metodología bayesiana y finalmente en el Departamento de Modelos Macroeconómicos (2009) consideraron diferentes estimaciones econométricas. Los coeficientes resaltados en negritas son los efectos de las variables relevantes cuando se activan los choques externos.
Fuente: Elaboración propia.